

PROYECTO FIN DE CARRERA

UNIDAD HABITACIONAL PARA ENFERMOS DE ALZHEIMER
EN EL CORTIJO DE LA ESTRELLA

ANDREA REBOLLEDO IGLESIAS

GRUPO MA07_PFC · CURSO 2020-2021



1.	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	pág. 3
2.	PROGRAMA.....	pág. 4
3.	PROCESO PROYECTUAL.....	pág. 4
4.	ESTRATEGIAS DE PROYECTO.....	pág. 5
5.	MATERIALIDAD.....	pág. 6
6.	METODOLOGÍA DE TRABAJO.....	pág. 6
7.	SUPERFICIES.....	pág. 7
8.	NORMATIVA URBANÍSTICA DE APLICACIÓN.....	pág.7
9.	INTEGRACIÓN CONSTRUCTIVA.....	pág. 8
	9.1. JUSTIFICACIÓN DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS	
	9.2. CUMPLIMIENTO DEL CTE DB HS1. PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD	
	9.3. CUMPLIMIENTO DEL CTE DB HE1. LIMITACIÓN DE LA DEMANDA DE ENERGÍA	
	9.4. CUMPLIMIENTO DEL CTE DB HR. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO	
	9.5. CUMPLIMIENTO DEL CTE DB SI. PROTECCIÓN FRENTE AL FUEGO	
	9.6. FICHA RESUMEN	
10.	INTEGRACIÓN ESTRUCTURAL Y DE CIMENTACIÓN.....	pág. 19
	10.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA	
	10.2. DEFINICIÓN DE LOS ELEMENTOS	
	10.3. SISTEMA DE ESTABILIZACIÓN PROYECTADO	
	10.4. RESEÑA DE MATERIALES ESTRUCTURALES PROVISTOS	
	10.5. REQUISITOS EXIGIBLES A LA ESTRUCTURA	
	10.6. BASES DE CÁLCULO	
	10.7. MÉTODOS DE CÁLCULO	
	10.8. MODELO DE CÁLCULO	
	10.9. VERIFICACIONES	
	10.10. CÁLCULO VIGA RIOSTRA PREFABRICADA	
	10.11. DESCRIPCIÓN Y CÁLCULO DEL SISTEMA DE CIMENTACIÓN	
11.	INTEGRACIÓN DEL SISTEMA DE INSTALACIONES.....	pág.30
	11.2. SOLUCIONES PASIVAS	
	11.3. SOLUCIONES ACTIVAS	
	11.4. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	
	11.5. INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO Y AGUA CALIENTE SANITARIA	
	11.6. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO	
	11.7. INSTAACIÓN DE ELECTROTECNIA	
	11.8. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA	
	11.9. INSTALACIÓN DE LUMINOTECNIA	
	11.10. INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES	
	11.11. INSTALACIÓN DE HVAC	
	11.12. VERIFICACIÓN HE1	
	11.13. VERIFICACIÓN HE0 Y HE4	
	11.1. ANÁLISIS CONCEPTO DEL PROYECTO INTEGRADO.....	
12.	CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	pág. 56
13.	CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE ACCESIBILIDAD.....	pág. 64
14.	VALORACIÓN ECONÓMICA GLOBAL.....	pág. 70

1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

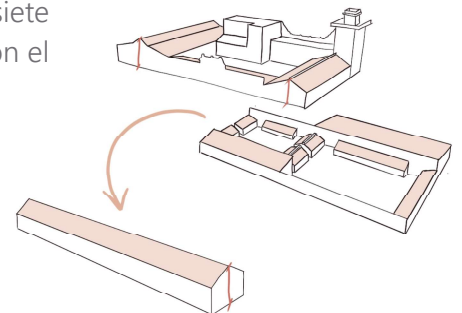
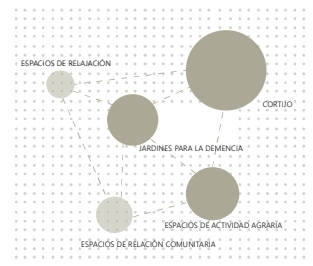
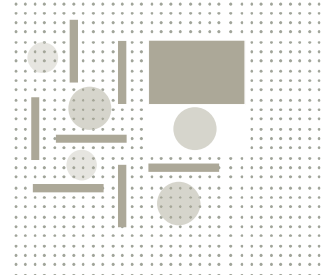
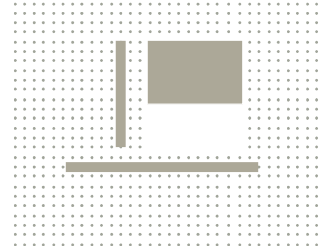
El proyecto se encuentra situado en la Finca de Nuestra señora de la Estrella, en Coria del Río, municipio de la provincia de Sevilla. Se localiza en un ámbito rural que permite al usuario experimentar, además de la unidad habitacional, el espacio exterior de una manera más amable, en el que puede pasear y realizar diferentes actividades que ayuden a su bienestar y que mejoren su salud.

La unidad habitacional se engloba dentro de una ordenación de 7 viviendas situadas en relación al Cortijo la Estrella, presentando una ordenación ortogonal que definen espacios de relación al aire libre entre los usuarios, así como delimitar y otorgar importancia a la preexistencia.

La definición volumétrica del edificio se asemeja a la composición arquitectónica del cortijo, marcando un volumen central lineal a dos aguas de carácter pétreo y pesado que se alza entre la vegetación proyectada. A éste se le adosan varios volúmenes de una materialidad más orgánica que se relacionan de forma más directa con el entorno. La intención volumétrica proyectada con ese volumen central y los que se adosan intenta romper la linealidad y monotonía del paisaje, creando espacios y arquitectura más dinámica.

Se proyecta un entorno rural basado en la recuperación del cultivo del olivar presente en la parcela de la Hacienda durante años, convirtiéndose en un jardín del olivar en su relación más directa con las edificaciones. Esta acción pretende dotar al entorno de su carácter nativo y desarrollar sentimientos de reminiscencia en los usuarios con Enfermedad de Alzheimer.

El edificio a desarrollar en el Proyecto de Fin de Carrera es una de estas siete Unidades Habitacionales, disponiendo en todo momento su relación con el contexto natural y arquitectónico que le rodea.



2. PROGRAMA

El Proyecto Fin de Carrera trata de desarrollar una vivienda para 9 usuarios con Enfermedad de Alzheimer (EA), con el objetivo de definir una Unidad Habitacional que mejore la calidad de vida de los usuarios con demencia a través de la arquitectura y de la organización del espacio.

La vivienda cuenta con estancias o refugios para los 9 usuarios con EA, una estancia para el cuidador/a, con acceso directo al exterior, sala de curas, salón, espacios de interacción familiar, sala de relajación, cocina, comedor y espacios comunes, asimismo, espacios de relación en el exterior de la vivienda.

El programa se distribuye de forma lineal, en el que existe un recorrido central que permite al usuario visualizar cada estancia en todo momento, ayudando así a la orientación de los mismos. Además se definen diferentes materiales y relación con la luz natural en el interior de la vivienda que ahondan en las necesidades de los usuarios.

3. PROCESO PROYECTUAL

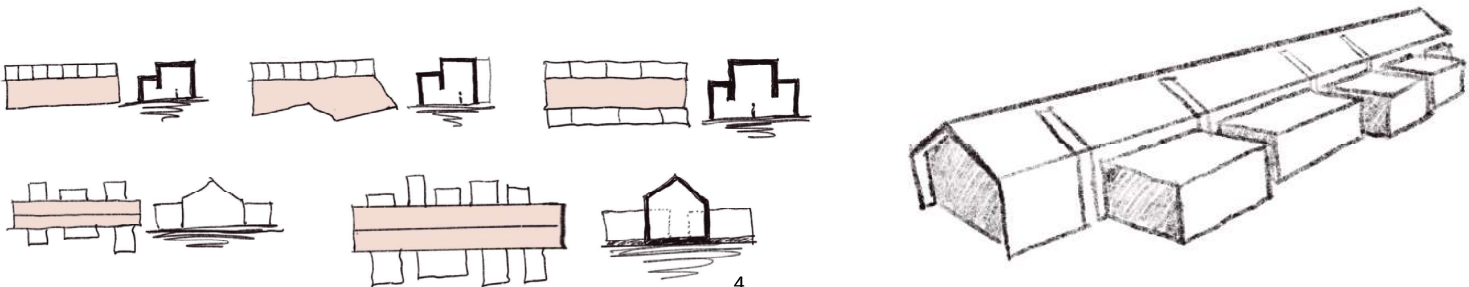
El proyecto se desarrolla desde el momento inicial con el acercamiento volumétrico a la preexistencia, definiéndose con una tipología lineal compuesta por franjas de usos diferenciados. Sin embargo, la relación con la funcionalidad y el entorno no era la más deseable para los usuarios, por lo que se continuó trabajando sobre cómo diferenciar volumétricamente el edificio en el entorno y aumentar su capacidad funcional y formal para ayudar a los usuarios en su día a día.

Tras varias propuestas se llega a la conclusión de desligar de alguna forma la linealidad que desde un principio se estaba marcando, aportando mayor dinamismo a la planta y el volumen del edificio.

Se decide volcar estas nuevas ideas en una nueva propuesta, acercándose una vez más a la preexistencia, referencia volumétrica perdida hasta el momento.

Se define un volumen central a dos aguas y volúmenes que se adhieren a él, configurándose la relación volumétrica inicial que servirá para definir el proyecto hasta su estado de madurez.

Trabajando con la funcionalidad y la relaciones visuales de los espacios, al mismo tiempo que con el volumen edificado se llega a definir el proyecto final.



4. ESTRATEGIAS DE PROYECTO

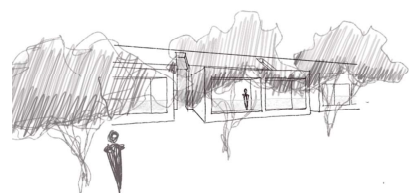
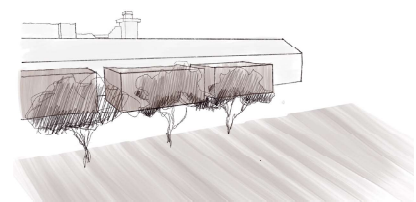
El proyecto surge de la ordenación propuesta de las 7 Unidades Habitacionales y su relación con el Cortijo, cuya volumetría, escala y materialidad sería definitoria en el trazado de la organización del conjunto.

Así se definen unidades habitacionales lineales, en relación a las naves de la preexistencia, con un volumen central estereotómico con cubierta a dos aguas y una serie de volúmenes que se incrustan en él y se relacionan de una manera más amable con el entorno que les rodea.

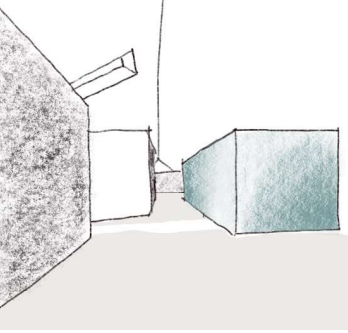
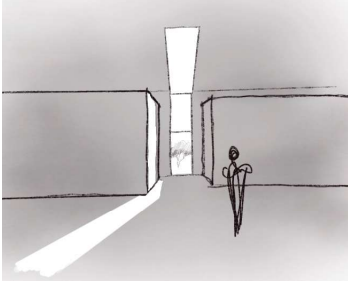
El volumen central se realiza mediante una envolvente continua de hormigón blanco, estableciendo una relación visual con la preexistencia y un contraste con la vegetación y colores del lugar donde se ubica. Este material crea un volumen visual en el entorno, manteniendo unas proporciones y espacialidades reconocibles como vivienda por el usuario. Este cuerpo lineal albergará los espacios de recorrido y espacio común que articulan la vivienda.

A este volumen se incorporan diferentes "cajas" que definirán espacios comunes acotados y las diferentes estancias de los usuarios y el cuidador/a. Estos volúmenes entran y salen del volumen principal, guardando una relación más directa con el paisaje y las vistas hacia el mismo. Se encuentran separados del plano del suelo para crear un efecto flotante. Configuran un dinamismo al volumen de la unidad habitacional y al interior de la misma, estableciendo visuales que facilitan la orientación de los usuarios. Su materialidad se proyecta más orgánica y ligera, en contraposición al volumen estereotómico, se define un revestimiento de imitación madera que contrasta con el edificio y con el lugar.

El volumen central está fragmentado por diversas franjas de luz entre los volúmenes que se insertan para, por un lado, iluminar el espacio central y que la interacción de la luz con los diversos materiales despierte estímulos sensoriales en los usuarios y, por otro lado, el usuario se oriente y reconozca dentro del edificio gracias a las vistas permanentes hacia el espacio exterior. Las diversas cajas que entran y salen del volumen central se resuelven mediante diversos materiales en el interior. Esto permite una diferencia de contrastes, colores y texturas que estimulará al usuario en su día a día y le permitirá el reconocer un espacio por la visual o el tacto de los materiales.



5. MATERIALIDAD



Con el fin de estimular las capacidades de los usuarios mediante la arquitectura se proyectan diferentes materiales tanto en el exterior como en el interior de la vivienda. El exterior juega con el hormigón blanco, definiendo un volumen estereotómico y un revestimiento de imitación madera, estableciendo gran contraste entre los diferentes volúmenes, proyectados desde una naturaleza diferente.

En el interior se promueve la idea de diferenciación de materiales que permitan estimular los sentidos de los usuarios y se definen revestimientos de madera, tabiques de policarbonato y muros de pavés que separarán diferentes espacios e interaccionan con la luz que entra por los lucernarios.

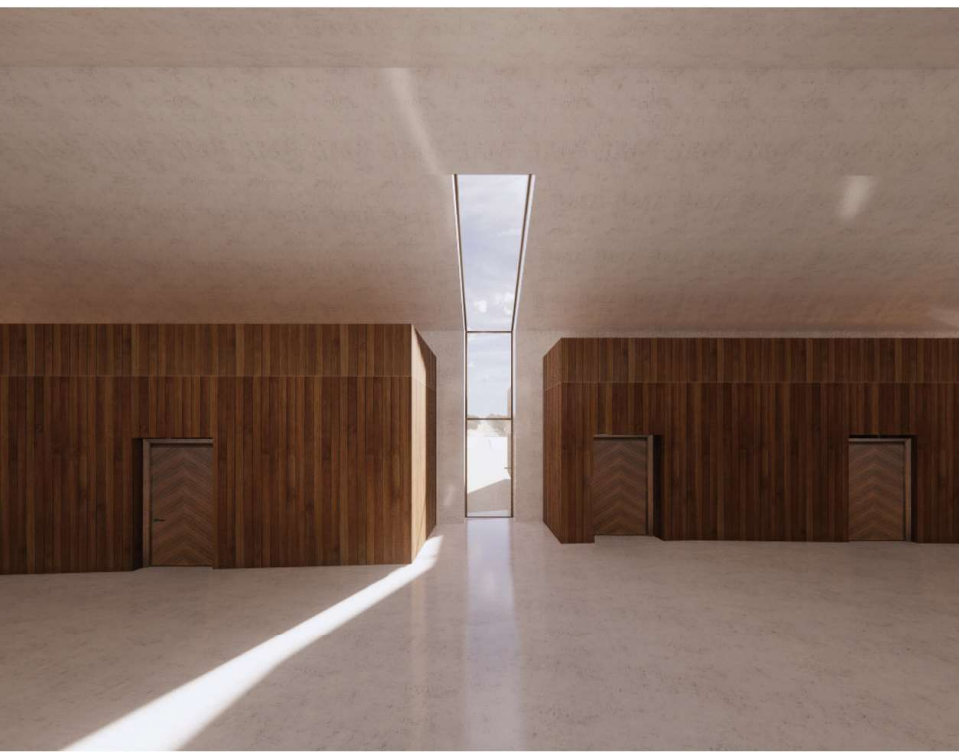
Se proyecta también una envolvente interior del volumen central a dos aguas, en color blanco roto y con textura, que acote el volumen de hormigón armado y sea un material más reconocible por el usuario en el interior de su vivienda.

6. METODOLOGÍA DE TRABAJO



La realización del proyecto se efectúa mediante una metodología basada en la comprobación tridimensional mediante la realización de maquetas virtuales, secciones, alzados y plantas que permitan definir el edificio en su totalidad y analizando las capacidades del mismo para generar una mejora en la calidad de vida de los usuarios.

Se realizan además infografías de trabajo en constante evaluación para analizar el comportamiento de los materiales con la luz y la espacialidad del proyecto.



7. SUPERFICIES

Superficie construida total			1058,94 m ²
Superficie útil			
Estancia 1	19,23	m ²	
Baño 1	4,37	m ²	
Estancia 2	19,23	m ²	
Baño 2	4,37	m ²	
Estancia 3	19,23	m ²	
Baño 3	4,37	m ²	
Estancia 4	19,23	m ²	
Baño 4	4,37	m ²	
Estancia 5	19,23	m ²	
Baño 5	4,37	m ²	
Estancia 6	19,23	m ²	
Baño 6	4,37	m ²	
Estancia 7	19,23	m ²	
Baño 7	4,37	m ²	
Estancia 8	19,23	m ²	
Baño 8	4,37	m ²	
Estancia 9	19,23	m ²	
Baño 9	4,37	m ²	
Estancia cuidador	19,23	m ²	
Baño cuidador	4,37	m ²	
Sala de curas	29	m ²	
Sala de relajación	50,07	m ²	
Salón	48,3	m ²	
Sala familiares	45,3	m ²	
Cocina - Comedor	34,4	m ²	
Lavandería	11,1	m ²	
Sala de instalaciones	21,63	m ²	
Recorrido central	231,06	m ²	
Hall	19,89	m ²	
Superficie útil total			726,75 m ²

8. NORMATIVA URBANÍSTICA DE APLICACIÓN

La parcela donde se ubica el proyecto es de carácter rústico, con uso principal agrario, con referencia catastral: 41034A019000040000MM, ubicada en Coria del Río.

La parcela cuenta con una preexistencia catalogada como Bien de Interés Cultural, por lo que el proyecto de ordenación para el posterior desarrollo del Proyecto de Fin de Carrera dialoga con la misma. Se proyecta de forma que las nuevas edificaciones y el proyecto de recuperación del olivar dialogue con la preexistencia y no interfiera en la imagen de la misma.

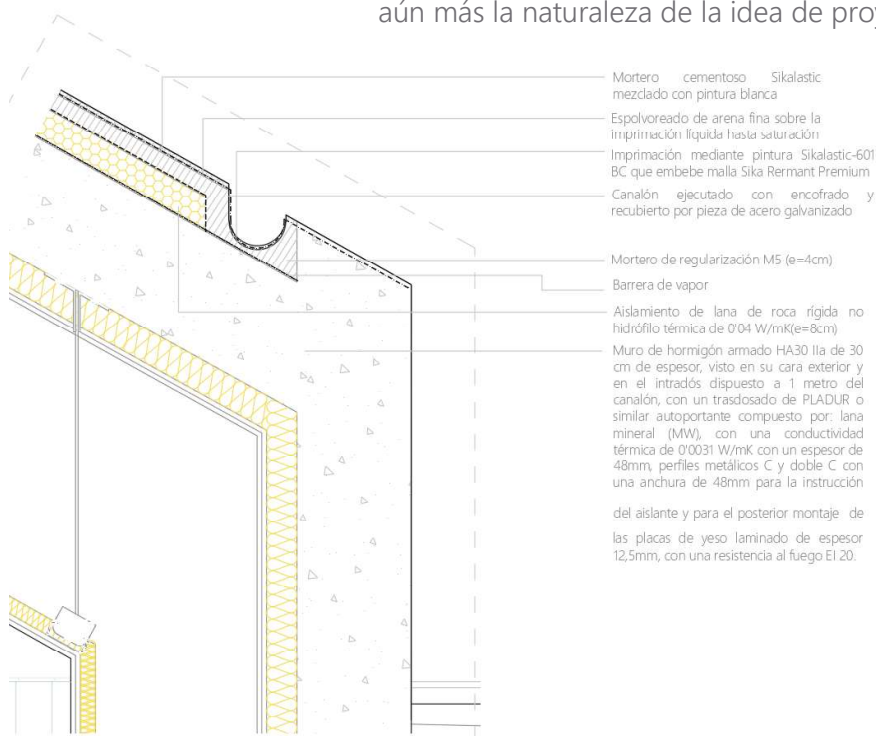
Se respeta la imagen de entrada a la parcela, albergando la imagen de la preexistencia como hito de la misma. Se proyecta además edificaciones que dialogan volumétricamente con el cortijo y no sobrepasan su altura.

9. INTEGRACIÓN CONSTRUCTIVA

9.1. JUSTIFICACIÓN DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS

La idea de la materialidad y elementos constructivos ha estado presente desde los inicios del proyecto, el cual presenta un volumen central pesado al que se adhieren volúmenes más ligeros.

Esto se consigue configurando, por un lado, el volumen central como parte del sistema estructural, compuesto por una losa inclinada de hormigón armado apoyada sobre muros del mismo material que entran en contacto con el terreno y que servirán como sistema de fachada. Mientras, los volúmenes que se adhieren se resuelven con estructura metálica y soluciones ligeras para la envolvente vertical. Además, estos volúmenes no tocan el suelo gracias al diseño del encuentro con el terreno, lo que realza aún más la naturaleza de la idea de proyecto.



Forjado de Chapa colaborante de acero galvanizado e=12mm y canto 70mm de INCOPERFIL tipo INCO 70.4 Hormigón HA-25/B/15/I, como capa de compresión 5 cm. Canto total 12 cm

Perfil de acero galvanizado de colmatación del aislamiento térmico en chapa nervada

Albardilla metálica

Placa de revestimiento exterior de HPL imitación madera (e=9mm; ancho total=189mm)

Perfil abierto "C" de acero conformado en frío dispuesto en vertical (20x20x2mm)

Perfil abierto "C" de acero conformado en frío dispuesto en horizontal (50x50x2mm)

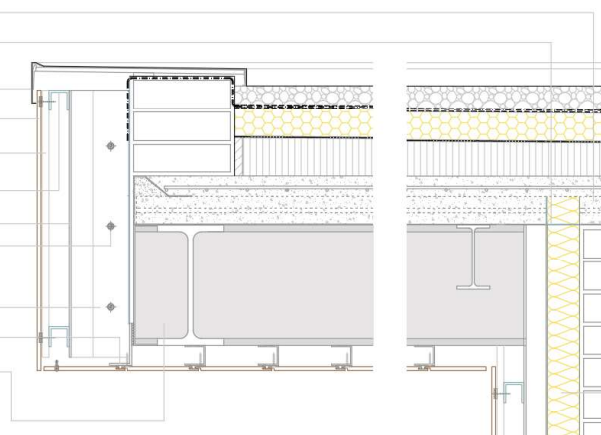
Perfil abierto "T" de acero conformado en frío dispuesto en vertical (100x100x2mm)

Tornillo autorroscante cabeza Hexagonal M8x40-8.8 de acero inoxidable para fijación de ambos perfiles, dispuestos cada 20cm

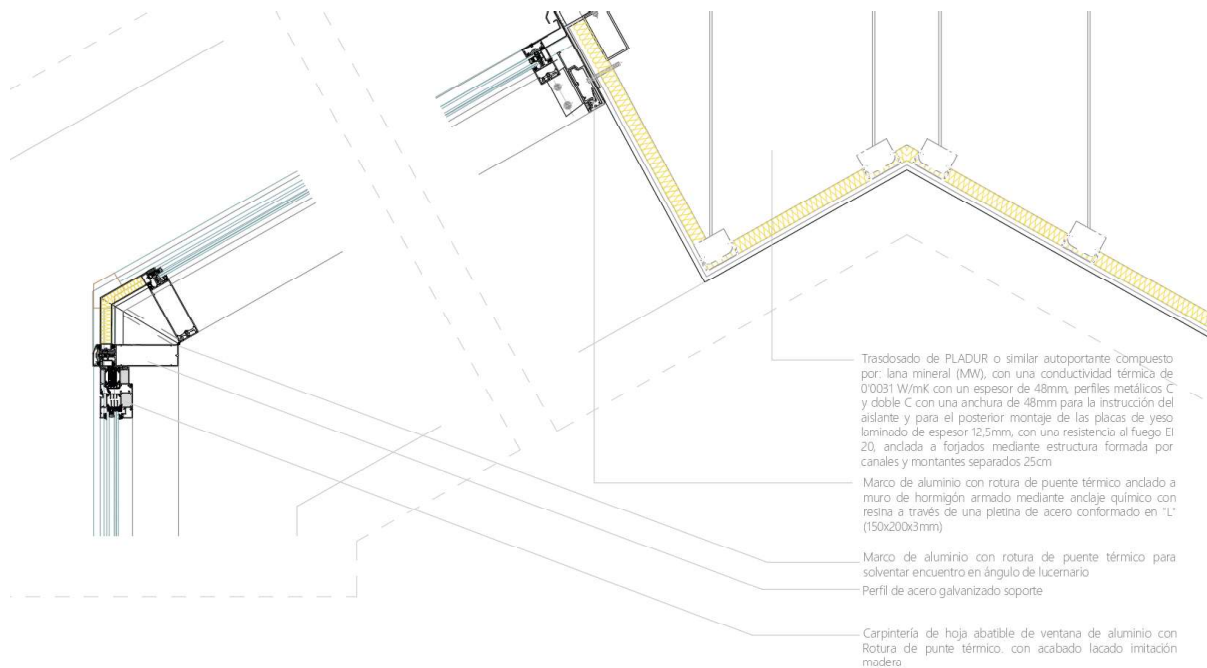
Perfil abierto "L" de acero conformado en frío dispuesto en vertical (100x50x2mm)

Angular en "L" de acero conformado en frío (50x25x2mm)

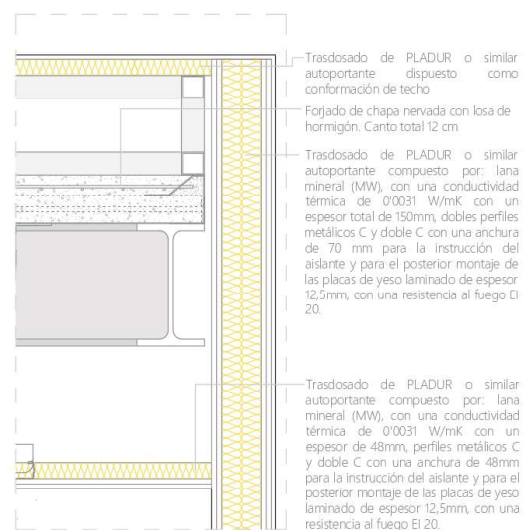
Acero laminado UNE- EN 10025 S275JR, viga IPE 200. Con tratamiento frente a la corrosión y frente al fuego como se especifica en la nota.



Sobre el volumen central de hormigón armado se abren unas franjas que servirán como entrada de luz y líneas visuales que sitúan al paciente en el lugar. Estas franjas se resuelven como muro cortina, conectado a unas costillas que se sustentan en la estructura portante del edificio, así se consigue rehundir el plano del lucernario para un mejor control solar del mismo.

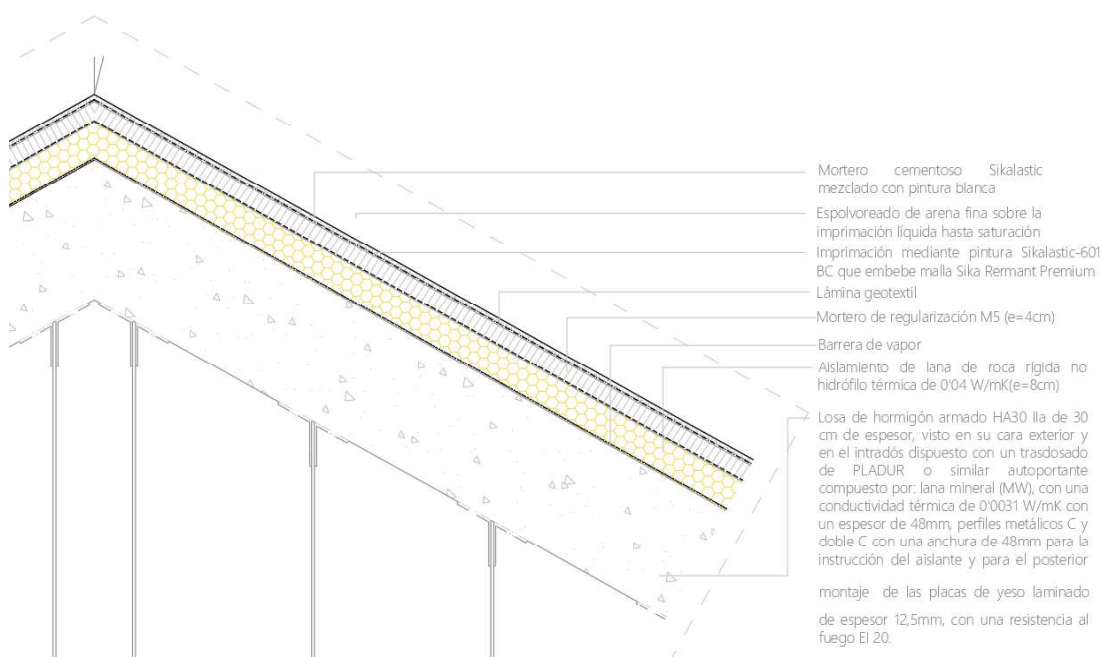
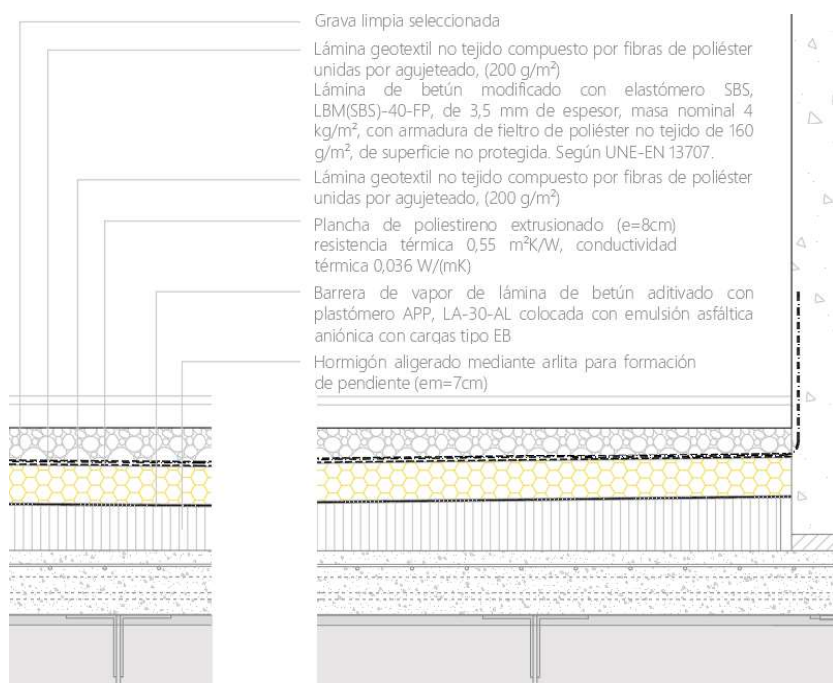


Los paramentos verticales interiores se resuelven con tabiquería seca, por su fácil ejecución y por facilitar la construcción de los volúmenes entrantes. Además, se disponen paramentos traslúcidos de policarbonato y pavés, que interactuarán con la luz entrante por los lucernarios y servirán para posicionar al usuario dentro de la vivienda y para estimular sus sentidos, a través de la interacción con la luz.



La cubierta del volumen central, a dos aguas, se resuelve mediante una solución que imite el acabado del hormigón blanco visto y que permita la visión de la envolvente como un paramento continuo.

La cubierta de los volúmenes entrantes se desarrolla como una cubierta tradicional con acabado de grava.



9.2. CUMPLIMIENTO DEL CTE DB HS1. PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

9.2.1. Ámbito de aplicación

Se dispone esta sección para muros y suelos en contacto con el terreno, así como los cerramientos que estén en contacto con el aire exterior, como fachadas y cubiertas.

9.2.1.1. Suelos

No existen suelos en contacto con el terreno.

9.2.2. Fachadas

El grado de impermeabilización mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las aguas de lluvia se obtiene en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes a Coria del Río.

- Tipo de terreno: III
- Clase del entorno: E0
- Zona eólica: A
- Grado de exposición al viento: V2
- Zona pluviométrica de promedios en función del índice pluviométrico anual: III
- Grado de impermeabilidad mínimo exigido: 3

· Fachada de hormigón blanco visto:

- Solución de fachada: sin revestimiento exterior
- Condiciones de las soluciones de fachada: B1+C2+J2+N2

· Fachada ventilada:

- Solución de fachada: con revestimiento exterior
- Condiciones de las soluciones de fachada: R1+B1+C1

B1 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos: - cámara de aire sin ventilar; - aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal

C2 Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de 1 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente; - 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural

J2 Las juntas deben ser de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo,

de las siguientes características: - sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja; - juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta; - cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico.

N2 Debe utilizarse un revestimiento de resistencia alta a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con aditivos hidrofugantes con un espesor mínimo de 15 mm o un material adherido, continuo, sin juntas e impermeable al agua del mismo espesor.

R1 El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes: Documento Básico HS Salubridad HS 1 Protección frente a la humedad 21 - revestimientos continuos de las siguientes características: · espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada; · adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; · permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal; · adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración; · cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster. - revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características: · de piezas menores de 300 mm de lado; · fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; · disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero; · adaptación a los movimientos del soporte.

C1 Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de: - ½ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente.

PUNTOS SINGULARES

1- Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas del DBSE-F Seguridad estructural: Fábrica.

2- En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del

sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2

3- Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

4- Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.

5- Como sistema de recogida de agua debe utilizarse un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación. Cuando se disponga una lámina, ésta debe introducirse en la hoja interior en todo su espesor.

6- Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.

7- Los antepechos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

8- Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente

9- Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

9.1.3. Cubiertas

Para las cubiertas, la normativa en cuestión expone que el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos, por lo que las soluciones constructivas planteadas alcanzan el grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

Disponer de un sistema de formación de pendientes sobre el soporte resistente de la cubierta en las cubiertas planas. La formación de pendiente en cubierta de grava convencional oscila entre el 1 y el 5%. En las terrazas transitables se establecen en un 1%.

- a) Disponer de barrera de vapor bajo el aislante térmico en las cubiertas planas
- b) Capa separadora bajo la capa de impermeabilización para evitar el contacto entre materiales químicamente incompatibles
- c) Aislante térmico fijado por las determinaciones del HE1
- d) Capa separadora antipunzonamiento entre la capa de protección y la capa de impermeabilización ya que la impermeabilización presenta una baja resistencia al punzonamiento estático. Capa separadora antipunzonante bajo capa de grava
- e) Capa de protección en cubierta plana, ya que la lámina de impermeabilización no es autoprotegida.
- f) Se dispondrán sistemas de evacuación de aguas, como sumideros en las cubiertas planas y canalones en las cubiertas inclinadas.
- g) La cámara de aire ventilada se sitúa en el exterior del aislante térmico y se encuentra ventilada mediante juntas abiertas en el material de revestimiento exterior.

La justificación del CTE DB HS-2, HS-3, HS-4 Y HS-5 se hará en el apartado correspondiente al diseño de las instalaciones del edificio.

9.3. CUMPLIMIENTO DEL CTE DB HE1. LIMITACIÓN DE LA DEMANDA DE ENERGÍA

Ámbito de aplicación y caracterización de la exigencia:

Esta sección del CTE es de aplicación para edificios de nueva construcción. Para controlar la demanda energética de la edificación, se dispondrá una envolvente térmica de características tales que limite la necesidad de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico.

Para el cumplimiento de esta sección de la normativa es necesario comprobar los siguientes apartados:

- 1. La transmitancia de la envolvente térmica (K) y las transmitancias por elementos (Ulim).
- 2. El control solar de la envolvente térmica (qsol;jul).
- 3. La permeabilidad al aire de la envolvente térmica (Q100 y n50).

4. Limitar las descompensaciones entre unidades de uso (Ulim de las particiones interiores).
5. El control de las condensaciones.

Exigencia de la normativa

Transmitancia de la envolvente térmica.

- Valores límite de la transmitancia térmica (Ulim)
- Zona climática de invierno: B
- Muros y suelos en contacto con el aire exterior: $U_{lim} = 0,70 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Cubiertas en contacto con el aire exterior: $U_{lim} = 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Huecos: $U_{lim} = 2,7 \text{ W/m}^2\text{K}$

· Coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K), con uso distinto a residencial privado.

- Zona climática de invierno: B
- Compacidad: $V/A = 6.148 / 1058 = 5,81$
- Valor límite Klim: $0,80 \text{ W/m}^2\text{K}$

La justificación del apartado HE-1 Limitación de la demanda energética se ha realizado a través de la extensión de Saint-Gobain denominada SG SAVE para Sketchup, cuyos resultados se implementan en el Anejo.

Verificación del coeficiente global de la envolvente

Coeficiente global

Compacidad [m]	0,62
K [límite $[\text{W/m}^2\cdot\text{K}]$]	0,76
K $[\text{W/m}^2\cdot\text{K}]$	0,48
Cumple	Si

Control solar de la envolvente térmica

El parámetro de control solar de la envolvente térmica no será superior a $4,00 \text{ kWh/m}^2$.

Verificación del control solar

Control solar

Comprobación según la tabla 3.1.2-HE1: Valor límite del parámetro de control solar, $q_{sol,jul,lim} [\text{kWh/m}^2\text{-mes}]$

En la evaluación se ha tenido en cuenta: el factor solar del vidrio y la posible existencia persianas, retranqueos de la carpintería y voladizos.

Ganancia solar [límite $[\text{kWh/m}^2\text{-mes}]$]	4
Ganancia solar $[\text{kWh/m}^2\text{-mes}]$	3,91
Cumple	Si

Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

Las soluciones constructivas y condiciones de ejecución de los elementos de la envolvente térmica del edificio asegurarán en todo momento una adecuada estanqueidad al aire, especialmente los encuentros entre paramentos opacos y huecos, puntos de paso al exterior y hacia espacios no acondicionados.

La permeabilidad al aire de los huecos que pertenecen a la envolvente térmica será igual o inferior a $27 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$.

Limitación de descompensaciones

La transmitancia térmica de las particiones interiores no superará:

- Entre unidades del mismo uso:
 - o $1,55 \text{ W/m}^2\text{K}$ para particiones horizontales
 - o $1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ para particiones verticales
- Entre unidades de distinto uso y unidades de uso y zonas comunes:
 - o $1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ para particiones horizontales y verticales

CUBIERTA HORMIGÓN

Capas que componen el cerramiento	Resistencia
WEBER: webercal estuco	0.05
Betún fieltro o lámina	0.01
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco	0.05
MW Lana mineral [0.05 W/[mK]]	0.08
Hormigón armado d > 2500	0.3
MW Lana mineral [0.05 W/[mK]]	0.05
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.025

Cumplimiento HE1 - 2019

Espesor total: 0.105 m
Transmitancia: 0.31 W/m²K
Resistencia: 2.30 m²K/W
Cumple por descompensaciones: próximamente
Cumple condensaciones intersticiales: próximamente

FACHADA VENTILADA TRESPIA

Capas que componen el cerramiento	Resistencia
Hormigón armado 2300 < d < 2500	0.03
MW Lana mineral [0.05 W/[mK]]	0.07
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.025

Cumplimiento HE1 - 2019

Espesor total: 0.105 m
Transmitancia: 0.66 W/m²K
Resistencia: 1.51 m²K/W
Cumple por descompensaciones: próximamente
Cumple condensaciones intersticiales: próximamente

CUBIERTA PLANA

Capas que componen el cerramiento	Resistencia
Arena y grava [1700 < d < 2200]	0.05
Subcapa fieltro	0.001
Betún fieltro o lámina	0.001
Subcapa fieltro	0.001
ISOVER: ALPHATOIT	0.07
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco	0.07
FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0.12
Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm	0.3
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0.04
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.025

Cumplimiento HE1 - 2019

Espesor total: 0.131 m
Transmitancia: 0.25 W/m²K
Resistencia: 3.97 m²K/W
Cumple por descompensaciones: próximamente
Cumple condensaciones intersticiales: próximamente

9.4. CUMPLIMIENTO DEL CTE DB HR. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Para calcular y verificar las limitaciones a ruido aéreo se eligen las mismas estancias que para el apartado anterior.

El proyecto a realizar se encuentra en la Hacienda la Estrella, situada en Coria del Río, y el Plano de ruido de la zona se encuentra desactualizado, ya que pasa la nueva autovía y no está representada. Es por esta razón que se limita el índice de ruido diurno a 60 dB (<Ldlim 65dB).

NORMATIVA DE APLICACIÓN, HR

- El aislamiento acústico a ruido aéreo, D_{2m} , nT , A_{tr} , entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, L_d , definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio.

La fachada se define como una fachada ventilada compuesta por (de interior a exterior) Enlucido de yeso, mortero de cemento, medio pe de fábrica de ladrillo, aislante térmico y acústico de lana de roca no hidrófilo, cámara de aire ventilada y panel HPL sujeto a hoja de fábrica mediante perfiles de acero laminado.

Código	Sección	Datos entrada	HS	HE ⁽¹⁾ U (W/m ² K)	HR ⁽²⁾		
		RE	GI		R_A (dBA)	R_{Atr} (dBA)	m (kg/m ²)
F 8.1		R2	4	$1/(0,47+R_{Atr})$	42 [43]	39 [40]	156 [168]
		R3 o B3	5				

CTE Documento básico HR protección frente a ruido

Cálculo del aislamiento acústico ruido aéreo en fachadas en esquina.

Datos de entrada

Sección de Fachada Directa a

Superficie S_{0a} (m²) 11.82

Elemento constructivo base	m_i (kg/m ²)	R_{Atr}	R_A	Forma de la fachada	α_w	h_{im}	ΔL_{fz}	Revestimiento interior	$\Delta R_{e, A}$
RE + CV + AT + LP 115 + Enl 15 (valores medios)	168	40	43	Plano de fachada	0	0	0	Solución conjunta	-

Ventanas/Capitalizados	S (m ²)	R_{Atr}	R_A	ΔR	Transmisión aérea Directa I $D_{0,ei,Atr}$	S_0 (m ²)	$D_{0,ei,Atr}$	(aireadores con tratamiento acústico)
Doble ventana. DES - OSC Ext 6/ Int 4-4-4	6.132	44	46	-3	0	0	0	(aireadores sin tratamiento acústico)
Sin Capitalizados	0	-	-	0	0	0	0	(techos suspendidos, conductos, pasillos...)
Sin Ventanas	0	-	-	0				
Sin Ventanas	0	-	-	0				

L_d (dB) 60 Tipo de ruido Automóviles

$D_{2m,nT,Atr}$ 37 Requisito CTE 30 CUMPLE

Sección de Fachada Directa b

Superficie S_{0b} (m²) 12.45

Elemento constructivo base	m_i (kg/m ²)	R_{Atr}	R_A	Forma de la fachada	α_w	h_{im}	ΔL_{fz}	Revestimiento interior	$\Delta R_{e, A}$
RE + CV + AT + LP 115 + Enl 15 (valores medios)	168	40	43	Plano de fachada	0	0	0	Solución conjunta	-

Ventanas/Capitalizados	S (m ²)	R_{Atr}	R_A	ΔR	Transmisión aérea Directa I $D_{0,ei,Atr}$	S_0 (m ²)	$D_{0,ei,Atr}$	(aireadores con tratamiento acústico)
Sin Ventanas	0	-	-	0	0	0	0	(aireadores sin tratamiento acústico)
Sin Capitalizados	0	-	-	0	0	0	0	(techos suspendidos, conductos, pasillos...)
Sin Ventanas	0	-	-	0				
Sin Ventanas	0	-	-	0				

9.5. CUMPLIMIENTO DEL CTE DB SI. PROTECCIÓN FRENTE AL FUEGO

CTE DB SI-1 Propagación interior:

El edificio constituye en sí mismo un solo sector de incendios, ya que la superficie no excede de 2500 m².

No existen locales de riesgo o zonas de riesgo especial integradas en el edificio. Sí existen locales de riesgo especial no integrados en el edificio.

La clase de reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario deberá ser, como mínimo:

C-s2,d0 en paredes de zonas ocupables (incluye, tanto las permanentes de

personas como las zonas de circulación que no sean protegidas).

EFL en suelos.

B-s3,d0 en paredes y techos de espacios ocultos no estancos

BFL-s2 en suelos de espacios ocultos no estancos

B-s1,d0 en paredes y techos de recintos de riesgo especial

BFL-s1 en suelos de recintos de riesgo especial

Puertas de comunicación con el resto del edificio en local de riesgo especial

El₂ 45-C5

CTE DB SI-2 Propagación exterior:

La fachada contará con al menos un EI 60. La cubierta contará con al menos una REI 60

La clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada que ocupen más del 10 % de su superficie será D-s3, d0 para una fachada inferior a 10m

CTE DB SI-6 Resistencia al fuego de la estructura:

El edificio debe contar con una resistencia de la estructura al menos R 60. La zona de riesgo especial bajo debe contar con una resistencia al fuego de la estructura al menos R 90

8.6. FICHA RESUMEN

DB HS			
	Tipo de envolvente	Solución	Grado de imper.
Muro en contacto con el terreno	No existe		
Suelo en contacto con el terreno	No existe		
		B1+C2+J2+N	
Solución de fachada	Sin revestimiento exterior	2	3

DB HE	
Fachada ventilada	U= 0,22 W/m ² K < 0,70 W/m ² K
Fachada hormigón visto	U= 0,66 W/m ² K < 0,70 W/m ² K
Cubierta convencional de grava	U= 0,25 W/m ² K < 0,50 W/m ² K
Cubierta proyectada inclinada	U= 0,34 W/m ² K < 0,50 W/m ² K
huecos	U= 0,60 W/m ² K < 2,70 W/m ² K

DB HR	
Aislamiento acústico a ruido aéreo D2m,nT,Atr (dBA) 37 > 3	
CUMPLE	

DB SI	
Resistencia al fuego de la estructura	EI 120
Resistencia al fuego de paredes y techos separadores	EI 90 / EI 60 según caso
Puertas	El ₂ 45-C5 O

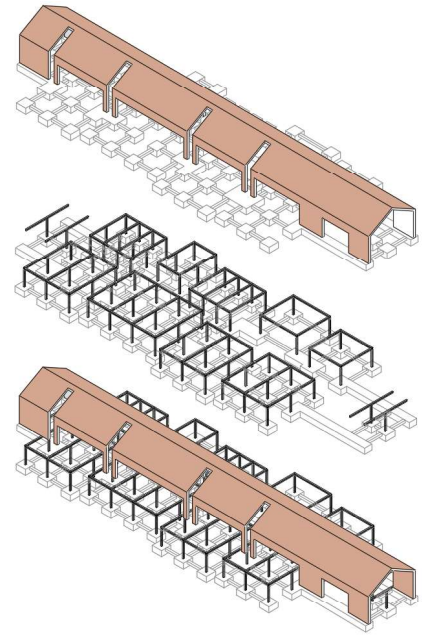
10. INTEGRACIÓN ESTRUCTURAL Y DE CIMENTACIÓN

10.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

El proyecto se define con dos estructuras que responden a diferente naturaleza y que conviven dentro del mismo edificio.

Por un lado, el volumen central, más estereotómico, configura una estructura realizada en hormigón armado, la cual le otorga un carácter más pesado, en relación a la preexistencia y que nace del terreno. La estructura se resuelve mediante muros de hormigón armado de 40 centímetros de espesor, sobre ellos se configura una losa maciza a dos aguas de 30 centímetros de espesor. Los huecos para resolver la introducción de las cajas de acero se resuelven mediante vigas de hormigón armado de gran canto apoyadas sobre los muros definidos anteriormente. Los huecos realizados para la entrada de luz se resuelven mediante huecos en la losa a dos aguas que apoya sobre pilares de hormigón armado.

Por otro lado, las cajas que se insertan en él, presentan una estructura con una naturaleza más ligera y se desarrollan en estructura metálica, configurada mediante pilares HEB 200 y vigas IPE de diferente canto según la luz.



10.2. DEFINICIÓN DE LOS ELEMENTOS

Estructura horizontal:

Se diferencian según el volumen estructural a la que pertenezcan, así, en la estructura metálica se define una losa mista formada por un forjado de chapa nervada y hormigón armado. Se utiliza esta solución por la naturaleza de la estructura a la que pertenece. Por otro lado, el volumen central cuenta con una losa de hormigón armado de 30 cm de espesor.

Estructura vertical:

Se realiza mediante perfiles de acero laminado HEB 200 en la estructura de acero y muros y pilares de hormigón armado.

Cimentación:

Se resuelve mediante zapatas aisladas bajo pilares y zapatas corridas bajo muro.

10.3. SISTEMA DE ESTABILIZACIÓN PROYECTADO

El sistema de estabilización proyectado se ejecuta en la estructura metálica, ya que la estructura de hormigón se comporta favorablemente frente a acciones horizontales.

Se establecen cruces de arriostramiento en los pórticos perpendiculares al volumen principal y se confieren mediante 2 IPE 140 y en los dos volúmenes con mayor luz se configuran mediante 2 IPE 200. Estos perfiles resultan de una exhaustiva comprobación de los mismos frente a acciones horizontales.

10.4. RESEÑA DE MATERIALES ESTRUCTURALES PROVISTOS

La vida útil del edificio se establece de acuerdo a la tabla 5 de la EHE 08, siendo el tipo una estructura del tipo "edificio de viviendas u oficinas y estructuras de ingeniería civil de repercusión económica baja o media". La vida útil del edificio será de 50 años.

HORMIGÓN

Se establece el tipo de hormigón para los diferentes elementos estructurales que intervienen en el edificio según las tablas de la EHE 08 8.2.2 Clases generales de exposición relativas a la corrosión de armaduras, 7.3.2a Máxima relación agua/cemento y mínimo contenido de cemento y 37.3.2.b Resistencias mínimas compatibles con los requisitos de durabilidad:

Cimentación: (Zapatas y vigas riostras) HA-25/B/20/IIa.

- Vigas: HA-30/B/20/IIa

- Muros: HA-30/B/20/IIa

- Pilares: HA-30/B/30/IIa

ACERO ARMADURAS

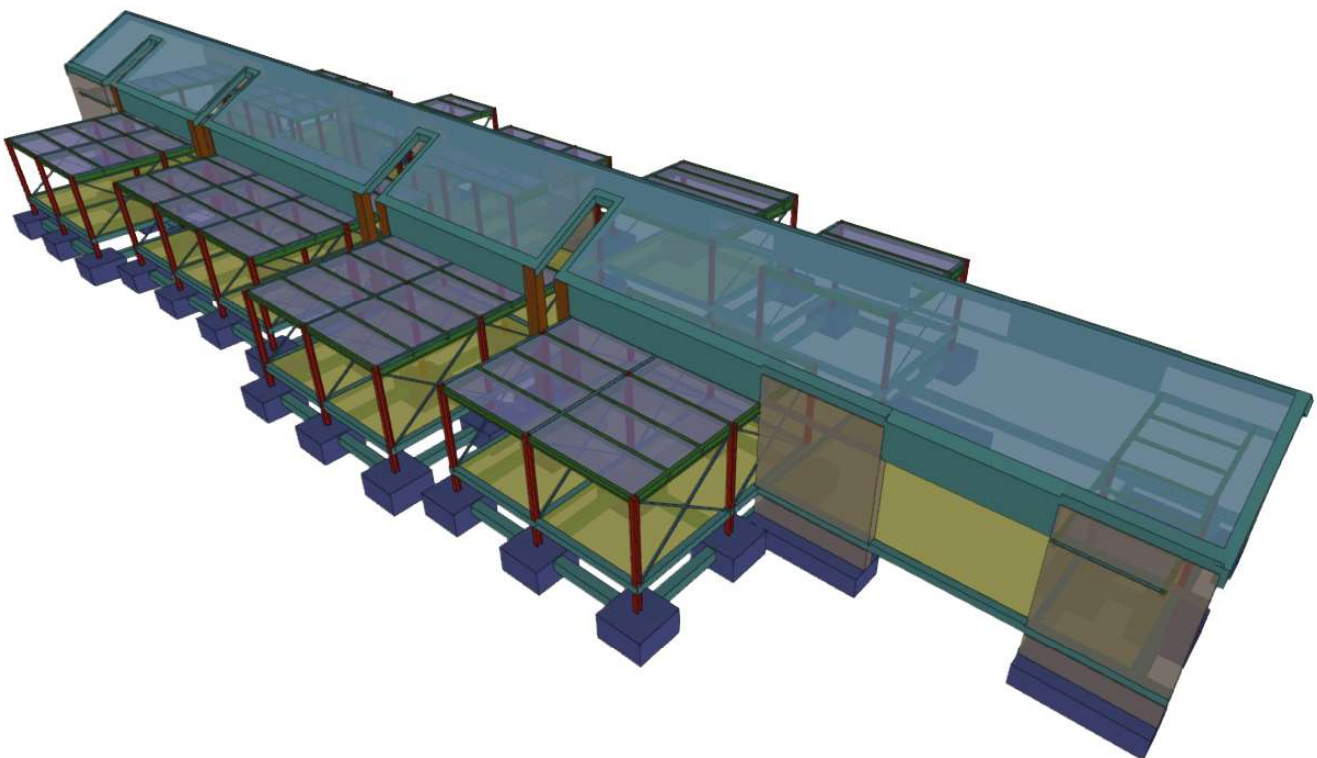
El acero empleado en las armaduras del hormigón será B-500 S.

ACERO ESTRUCTURA METÁLICA

El acero utilizado para la estructura metálica será S275JR

10.5. REQUISITOS EXIGIBLES A LA ESTRUCTURA

La estructura configura el soporte del edificio, por lo que éstas deben satisfacer los requisitos de seguridad estructural y seguridad en caso de incendio.



10.6. BASES DE CÁLCULO

10.6.1. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Será de aplicación la Normativa EHE – 08, el CTE DB SE-AE, CTE DB SE-C, CTE DB SE-A, CTE DB SE-SI y la NCSE 02.

10.6.2. AMBIENTE DE EXPOSICIÓN. PARÁMETROS DE DURABILIDAD

RECUBRIMIENTOS

Se definen los recubrimientos de los elementos estructurales, de acuerdo con la tabla 37.2.4.1.a Recubrimientos mínimos (mm) para las clases generales de exposición IIa y CEM I:

- Cimentación: R mínimo= 20 mm
Incremento de recubrimiento= 15 mm
Recubrimiento nominal= 35 mm
- Elementos armados: R mínimo= 15 mm
Incremento de recubrimiento= 15 mm
Recubrimiento nominal= 30 mm
- Muros: R mínimo= 15 mm
Incremento de recubrimiento= 15 mm
Recubrimiento nominal= 30 mm
- Pilares: R mínimo= 15 mm
Incremento de recubrimiento= 15 mm
Recubrimiento nominal= 30 mm

10.6.3. ACCIONES DE LA EDIFICACIÓN

Se han comprobado las cargas que afectan al edificio y su cimentación mediante el CTE DB-AE.

Q	CARGAS VARIABLES		
	Categoría de Uso	Subcategoría de uso	Carga uniforme kN/m ²
Qa	Zona residencial	Zona de habitaciones	2
Qb	Zonas de acceso al público	Zonas con mesas y sillas	3
Qc	Zonas de acceso al público	Zona sin obstáculos	5
Qd	Cubierta accesible únicamente para conservación	Plana	1
Qe	Cubierta accesible únicamente para conservación	Inclinada	0,5
Qg	Nieve		0,2

G	CARGAS PERMANENTES						
G1	Peso propio (kN/m ²)						
G1.a	Forjado 1						
	Losa hormigón armado 30cm					7,5 kN/m ²	
G1.b	Forjado 2						
	Chapa nervada 12cm canto total					2,5 kN/m ²	
G2	Cargas Permanentes	Epesor (cm)	Carga Elemento	Carga (kN/m ²)	Carga total (kN/m ²)		
	Elementos horizontales						
G2.h	Forjado Sanitario						
	Placa alveolar 20cm		5,40 kN/m ²			4,3 kN/m ²	
G2.h	Paño Planta Baja						
	Solería gres	7 cm		1,1 kN/m ²		3,38 kN/m ²	
	Asilameinto térmico	4 cm	0,02 kN/m ² por cada 1 cm	0,08 kN/m ²			
	Mortero + Suelo Radiante	6 cm	20 kN/m ³	1,2 kN/m ²			
	Tabiquería			1 kN/m ²			
G2.h	Paño terrazas						
	Solería gres para exterior	7 cm		1,1 kN/m ²		3,1 kN/m ²	
	Mortero	10 cm	20 kN/m ³	2 kN/m ²			
G2.h	Cubierta plana grava convencional						
						2,5 kN/m ²	
G2.h	Cubierta hormigón						
	Mortero acabado	1 cm	20 kN/m ³	0,2 kN/m ²		1,08 kN/m ²	
	Mortero regulación	4 cm	20 kN/m ³	0,8 kN/m ²			
	Asilamiento térmico	4 cm	0,02 kN/m ² por cada 1 cm	0,08 kN/m ²			
G2.h	Falsos techos						
	Asilamiento térmico	4 cm	0,02 kN/m ² por cada 1 cm	0,08 kN/m ²		0,25 kN/m ²	
	Yeso laminado	2,5 cm	6,20 kN/m ²	0,155 kN/m ²			
	Elementos verticales						
G2.v	Cerramiento fachada ventilada						
	Placa HPL	1 cm	0,08	0,3 kN/m		8 kN/m	
	1/2 pie Fábrica	11,5 cm	15 kN/m ³	6,47 kN/m			
	Asilamiento térmico	4 cm	0,02 kN/m ² por cada 1 cm	0,3 kN/m			
	Yeso laminado	2,5 cm	6,20 kN/m ²	0,58125 kN/m			
G2.v	Pretil						
	Placa HPL	1 cm	0,08	0,064 kN/m		1,5 kN/m	
	1 pie Fábrica	24 cm	15 kN/m ³	1,44 kN/m			
G2.v	Pretil y barandilla						
	Placa HPL	1 cm	0,08	0,064 kN/m		2,2 kN/m	
	1 pie Fábrica	24 cm	15 kN/m ³	1,44 kN/m			
	Vidrio	2,5 cm	25 kN/m ³	0,625 kN/m			
G2.v	Partición pesada Pavés						
			0,6 kN/m ²	2,25		2,25 kN/m	

10.7. MÉTODOS DE CÁLCULO

El programa empleado para este cometido será "CYPECAD" en su versión 2020d. Para estructuras de hormigón desarrollado por la empresa Cype Ingenieros S.A. Se utiliza la versión de estudiantes proporcionada por la Universidad de Sevilla, la cual, efectúa un análisis mediante un cálculo espacial en 3D, utilizando métodos matriciales de rigidez, conformando todos los componentes de la estructura tales como pilares, muros, vigas y forjados sometidos a acciones gravitatorias, viento, sismo y nieve. Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático (excepto cuando se consideran acciones dinámicas por sismo, en cuyo caso se emplea el análisis modal espectral) y se supone un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos. Las vigas riostras prefabricadas de la cimentación se calculan mediante elementos finitos.

10.8. MODELO DE CÁLCULO

El modelo de cálculo se ha realizado siguiendo la estructura proyectada, definiendo los diferentes niveles, materiales y secciones obtenidas por el predimensionado que, posteriormente y tras el cálculo se revisa para obtener el modelo final.

10.9. VERIFICACIONES

Los métodos utilizados para comprobar la viabilidad y seguridad de la estructura son los estados límite de servicio (ELS) y los estados límite últimos (ELU) y de durabilidad. Debe comprobarse que la estructura proyectada no supere ninguno de estos estados límite en cualquiera de las situaciones de la misma (persistentes, transitorias o accidentales).

10.9.1. Comprobaciones de Estado Límite Últimos (ELU)

Índices de aprovechamiento resistente

- Agotamiento por solicitaciones normales (flexión, tracción y compresión). Este error se ha dado en las vigas que conforman los lucernarios y en la losa maciza de hormigón armado. Se ha solucionado aumentando el canto de la losa de 20 a 30 centímetros y disponiendo de mayor armadura base a las vigas citadas anteriormente, así de consigue que la armadura de las mismas sea superior a la de el elemento.

Se dispone armadura de refuerzo para solventar el punzonamiento existente en la Losa inclinada de cubierta.

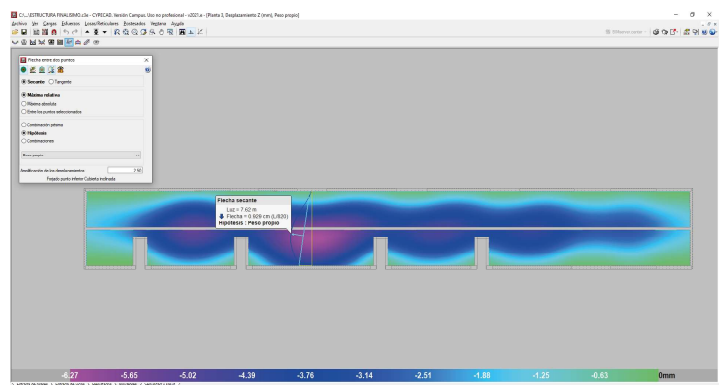
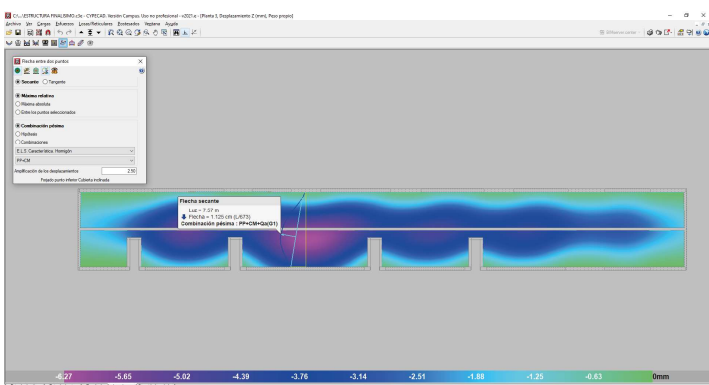
10.9.2. Comprobaciones de Estado Límite de Servicio (ELS)

Flechas activas y totales de vigas y forjados

Para comprobar la flecha se resisan los isovalores de la losa maciza que conforma la cubierta inclinada a dos aguas. Se toma los valores de la flecha entre los dos puntos más afectados del forjado.

Para comprobar la flecha real tenemos que tomar la flecha en la combinación pésima y restarle la flecha del peso propio:
 $1,125 - 0,929 = 0,196$ cm de flecha activa.

$L / 400 = 7,57 / 400 = 1,89$ cm $> 0,196$ cm Por tanto cumple con las exigencias del CTE DB-SE

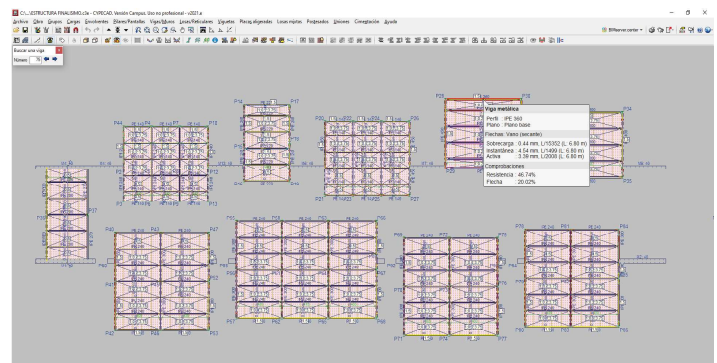
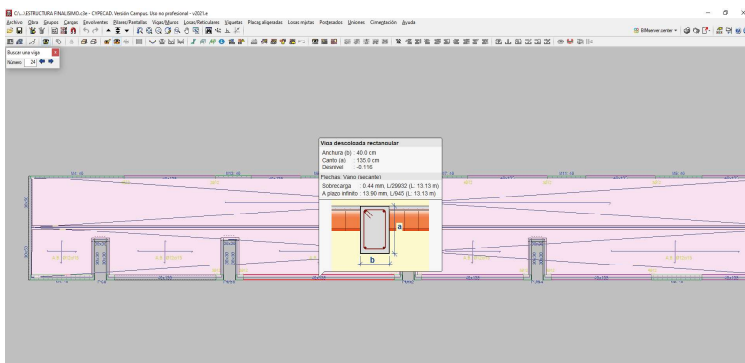


Se comprueba la flecha en la viga de canto de hormigón armado con mayor luz:

$13,13 / 400 = 3,28$ cm $> 0,44$ cm Por tanto cumple con las exigencias del CTE DB-SE

Igualmente se comprueba en la viga de mayor luz del forjado metálico:

$6,80 / 400 = 1,7$ cm $> 0,339$ cm Por tanto cumple con las exigencias del CTE DB-SE

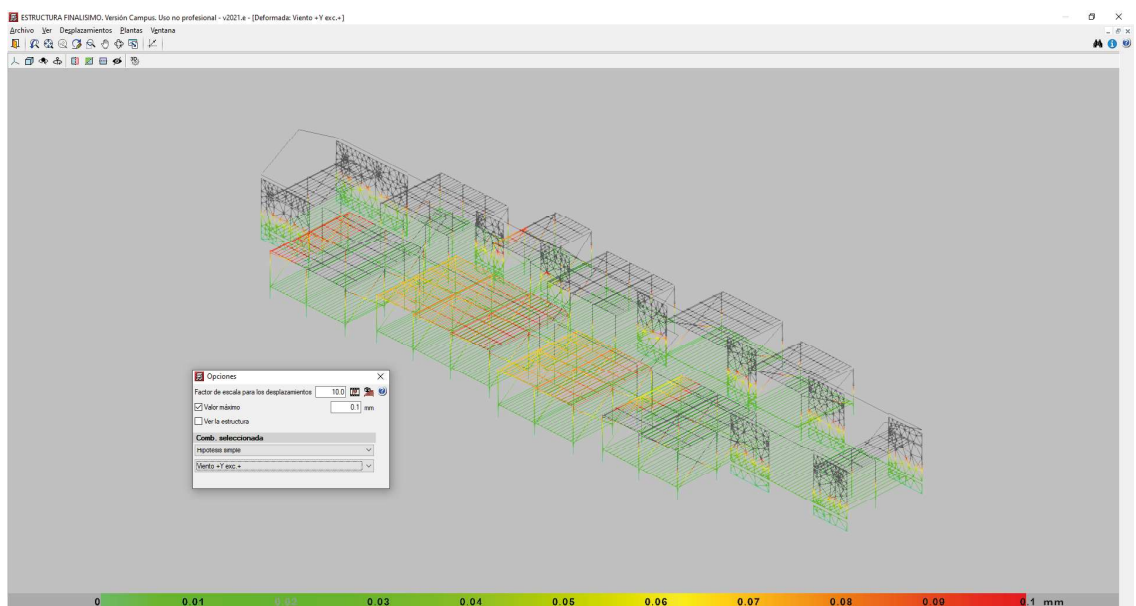


Desplome de pilares

Las deformaciones horizontales se comprueban con combinaciones que introduzcan acciones variables que provoquen movimientos horizontales en la estructura, como son el viento y el sismo. Los valores admisibles se configuran en función de la altura total del edificio y las alturas por plantas. Estos valores vienen definidos en el artículo 4.3.3.2. del CTE DB-SE y corresponden a $H/500$ y $h/250$.

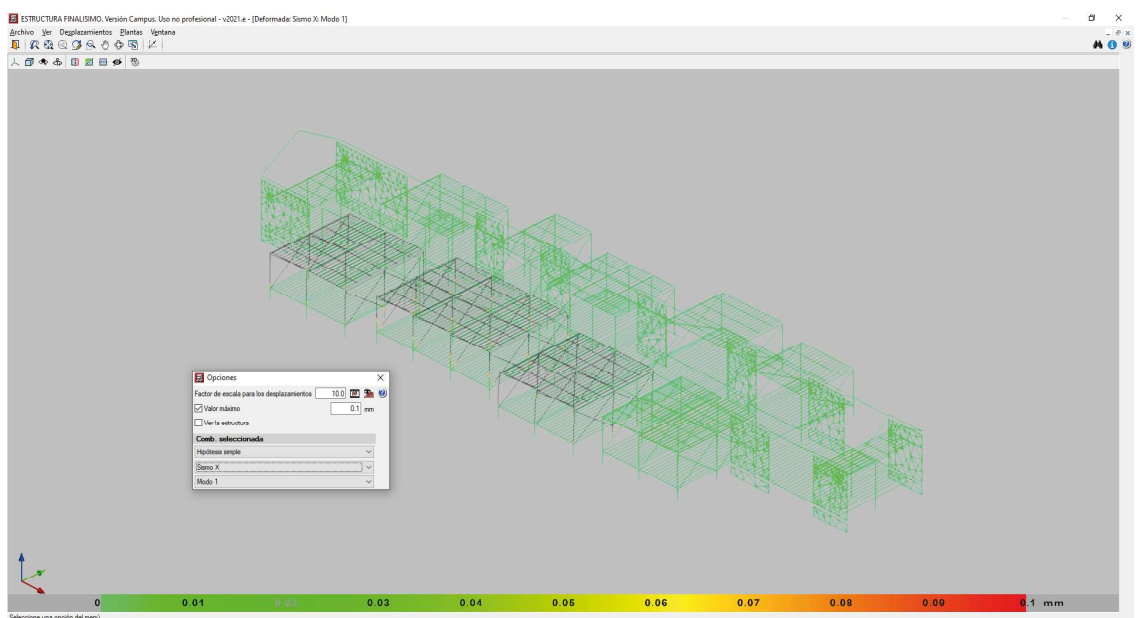
- Viento: la deformada con la acción del viento en X e Y tienen el mismo valor máximo de deformación:

$H / 500 = 7,25 / 500 = 1,45 \text{ cm} > 0,01 \text{ cm}$ Por tanto vemos que cumple con las determinaciones del CTE



- Sismo: el modo más desfavorable es el modo 1 en el eje X:

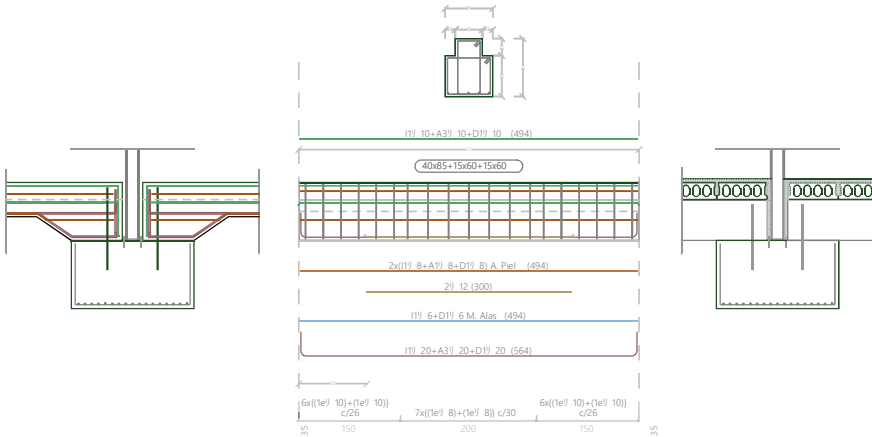
$H / 250 = 7,25 / 500 = 2,90 \text{ cm} > 0,01 \text{ cm}$ Por tanto vemos que cumple con las determinaciones del CTE



10.10. CÁLCULO VIGA RIOSTRA PREFABRICADA

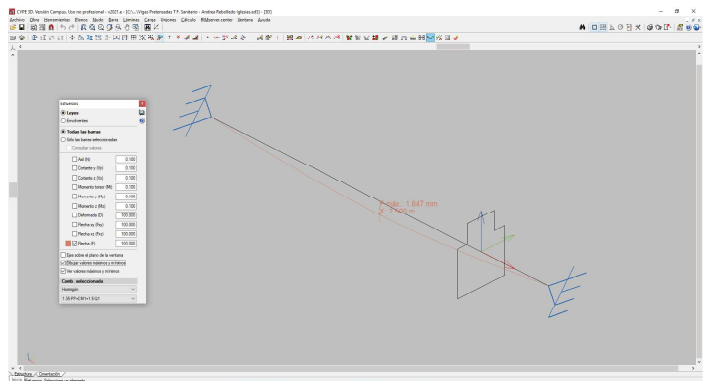
Se realiza las comprobaciones de una viga riostra prefabricada en el programa Cype 3D. Se establece como una viga de hormigón armado en T invertida.

Las comprobaciones ELU en la viga en T han causado la modificación de las armaduras de la viga, por que la misma no cumplía a agotamiento frente a solucitaciones normales, cortante y disposición de armaduras.



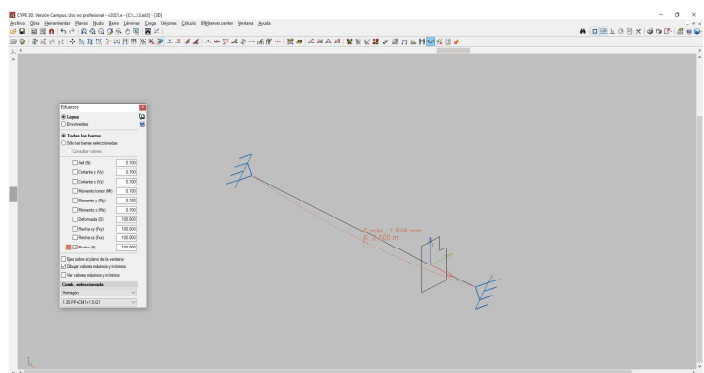
Comprobaciones ELS:

La flacha activa se verifica con la combinación de acciones característica.
 $L / 400 = 5 / 400 = 1,25 \text{ cm} > 0,1647 \text{ cm}$ por lo que cumple las exigencias de los ELS.



Comprobaciones ELS:

La flecha activa se verifica con la combinación de acciones característica.
 $L / 400 = 5 / 400 = 1,25 \text{ cm} > 0,1846 \text{ cm}$ por lo que cumple las exigencias de los ELS.



10.11. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CIMENTACIÓN

10.11.1. CÁLCULO CARGA DE HUNDIMIENTO

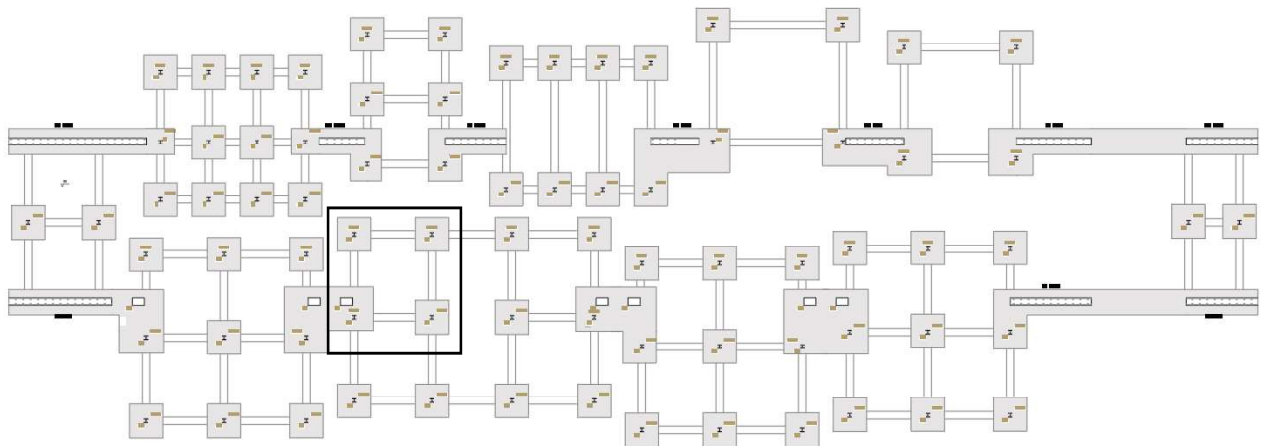
Se realiza el cálculo de la carga de hundimiento a corto y largo plazo mediante la herramienta facilitada por D. Antonio Jaramillo.

Para poder verificar los resultados y dimensionar las zapatas en función al coeficiente de seguridad obtenido, establecemos una dimensión de 1x1x1 m a todas las zapatas a calcular.

Se introducen 4 zapatas que resultan definitorias en la cimentación del edificio

Se considera una zapata combinada, una zapata en esquina, una central y una semicentral.

Se introducen en el programa los datos relativos al terreno y los momentos y esfuerzos que actúan sobre las diferentes zapatas, obtenidos del modelo de cálculo utilizado para calcular las estructuras.



Tras realizar el cálculo se exponen los resultados.

PROGRAMA SEGURIDAD HUNDIMIENTO. AUTOR: ANTONIO JARAMILLO MORILLA

AUTOR	Antonio Jaramillo Morilla. Dr. Arquitecto
PROYECTO	Ejemplo de prueba programa seguridad hund.
FECHA	Junio 2018
CALCULO	CORTO Y LARGO PLAZO (3)

ZAPATA	AXIL BASE	MOM. BASE X	MOM. BASE Y	HOR. BASE T	DIM. X EFIC.	DIM. Y EFIC.	PRES. TOTAL CIM.	PRES. NEUTRA	PRES. EFECTIVA
1	385,54	4,77	6,04	0,28	1,77	1,78	122,79	-68,67	122,79

EXPRESION	$phun = cu \cdot Nc \cdot sc \cdot dq \cdot ic + Tct + q \cdot Nq \cdot sq \cdot dq \cdot iq \cdot tq$	$p'hun = c' \cdot Nc \cdot sc \cdot dq \cdot ic \cdot tc + q' \cdot Nq \cdot sq \cdot dq \cdot iq \cdot tq + 0,5 \cdot \gamma k \cdot B' \cdot Ny \cdot sy \cdot dy \cdot iy \cdot ty$
-----------	--	--

COEF.	CORTO PLAZO	LARGO PLAZO
COHESION (cu y c')	75	2
Nc	5,14	20,72
Nq	1	10,66
Ny	0	6,76
Sc	1,2	1,2
Sq	1	1,7
Sy	----	0,7
dc	1	1
dq	1	1
dy	----	1
ic	1	1
iq	1	1
iy	----	1
Descontar talud Tct	0	----
tc	----	1
tq	----	1
ty	----	1
yk	----	11,19

TERMINO SOBRECARGA	21	379,46
TERMINO PESO TERRENO	0	26,55
CARGA HUNDIMIENTO	483,22	455,68
COEFICIENTE SEG. yR	3,82	3,21

ZAPATA	AXIL BASE	MOM. BASE X	MOM. BASE Y	HOR. BASE T	DIM. X EFIC.	DIM. Y EFIC.	PRES. TOTAL CIM.	PRES. NEUTRA	PRES. EFECTIVA
3	397,15	6,03	7,18	0,25	1,76	1,77	127,24	-68,67	127,24

EXPRESION	$phun = cu \cdot Nc \cdot sc \cdot dq \cdot ic + Tct + q \cdot Nq \cdot sq \cdot dq \cdot iq \cdot tq$	$p'hun = c' \cdot Nc \cdot sc \cdot dq \cdot ic \cdot tc + q' \cdot Nq \cdot sq \cdot dq \cdot iq \cdot tq + 0,5 \cdot \gamma k \cdot B' \cdot Ny \cdot sy \cdot dy \cdot iy \cdot ty$
-----------	--	--

COEF.	CORTO PLAZO	LARGO PLAZO
COHESION (cu y c')	75	2
Nc	5,14	20,72
Nq	1	10,66
Ny	0	6,76
Sc	1,2	1,2
Sq	1	1,7
Sy	----	0,7
dc	1	1
dq	1	1
dy	----	1
ic	1	1
iq	1	1
iy	----	1
Descontar talud Tct	0	----
tc	----	1
tq	----	1
ty	----	1
yk	----	11,19
B'	----	1,76
q	21	21
TERM. COHESION (desc Tct)	462,49	49,7
TERMINO SOBRECARGA	21	380,01
TERMINO PESO TERRENO	0	26,51
CARGA HUNDIMIENTO	483,49	456,21

B'	----	1,77
q	21	21
TERM. COHESION (desc Tct)	462,46	49,7
TERMINO SOBRECARGA	21	379,94
TERMINO PESO TERRENO	0	26,51
CARGA HUNDIMIENTO	483,46	456,15
COEFICIENTE SEG. yR	4,54	3,71

ZAPATA	AXIL BASE	MOM. BASE X	MOM. BASE Y	HOR. BASE T	DIM. X EFIC.	DIM. Y EFIC.	PRES. TOTAL CIM.	PRES. NEUTRA	PRES. EFECTIVA
2	627,25	91,02	95,5	23	2,1	2,11	141,88	-68,67	141,88

EXPRESION	$phun = cu \cdot Nc \cdot sc \cdot dq \cdot ic + Tct + q \cdot Nq \cdot sq \cdot dq \cdot iq \cdot tq$	$p'hun = c' \cdot Nc \cdot sc \cdot dq \cdot ic \cdot tc + q' \cdot Nq \cdot sq \cdot dq \cdot iq \cdot tq + 0,5 \cdot \gamma k \cdot B' \cdot Ny \cdot sy \cdot dy \cdot iy \cdot ty$
-----------	--	--

COEF.	CORTO PLAZO	LARGO PLAZO
COHESION (cu y c')	75	2
Nc	5,14	20,72
Nq	1	10,66
Ny	0	6,76
Sc	1,2	1,2
Sq	1	1,69
Sy	----	0,7
dc	1	1
dq	1	1
dy	----	1
ic	1	1
iq	1	1
iy	----	1
Descontar talud Tct	0	----
tc	----	1
tq	----	1
ty	----	1
yk	----	11,19
B'	----	2,1
q	21	21
TERM. COHESION (desc Tct)	462,22	49,67

COEFICIENTE SEG. yR	4,35	3,59
---------------------	------	------

ZAPATA	AXIL BASE	MOM. BASE X	MOM. BASE Y	HOR. BASE T	DIM. X EFIC.	DIM. Y EFIC.	PRES. TOTAL CIM.	PRES. NEUTRA	PRES. EFECTIVA
4	429,27	21,09	21,33	0,31	1,7	1,7	148,33	-68,67	148,33

EXPRESION	$phun = cu \cdot Nc \cdot sc \cdot dq \cdot ic + Tct + q \cdot Nq \cdot sq \cdot dq \cdot iq \cdot tq$	$p'hun = c' \cdot Nc \cdot sc \cdot dq \cdot ic \cdot tc + q' \cdot Nq \cdot sq \cdot dq \cdot iq \cdot tq + 0,5 \cdot \gamma k \cdot B' \cdot Ny \cdot sy \cdot dy \cdot iy \cdot ty$
-----------	--	--

COEF.	CORTO PLAZO	LARGO PLAZO
COHESION (cu y c')	75	2
Nc	5,14	20,72
Nq	1	10,66
Ny	0	6,76
Sc	1,2	1,2
Sq	1	1,7
Sy	----	0,7
dc	1	1
dq	1	1
dy	----	1
ic	1	1
iq	1	1
iy	----	1
Descontar talud Tct	0	----
tc	----	1
tq	----	1
ty	----	1
yk	----	11,19
B'	----	1,7
q	21	21
TERM. COHESION (desc Tct)	462,69	49,72
TERMINO SOBRECARGA	21	380,41
TERMINO PESO TERRENO	0	26,48
CARGA HUNDIMIENTO	483,69	456,62
COEFICIENTE SEG. yR	3,63	3,08

PASA A COMIENZO

10.11.2. CÁLCULO DE ASIENTOS

Para realizar el cálculo de asientos por el método Steinbrenner del grupo de las cuatro zapatas se toman las dimensiones propuestas en el apartado anterior y que cumplen a carga de hundimiento.

El cálculo de asientos se define por el tipo del terreno, la geometría de las zapatas, los esfuerzos que intervienen en ella y su posición.

Como se puede observar en el informe que se expone a continuación, ninguno de los asientos de las diferentes zapatas presenta un asiento superior a 3cm, por lo que las zapatas dispuestas se establecerían en el plano de cimentación.

Nº EST.	3
Nº ZAP.	4
Nº PUNT.	1

ESTRATO	H _i	E'	g	C.SUP.	C. INF.	A	B
1	4.8	9750	0.3	0	48	-8,000	-20,000
2	5	30000	0.3	48	53	-8,000	-20,000
3	10	75000	0.3	53	63	-8,000	-20,000
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

ZAP. Nº	AXIL	COORD X	COORD Y	DIM X	DIM Y	asiento PRESIÓN total	asiento 1	asiento 2	asiento 3	asiento 4	asiento 5	asiento 6	asiento 7	asiento 8	asiento 9	asiento 10
1	304.5	0	0	1.80	1.80	0,094	-0,0070	-0,0068	-0,0002	-0,0001						
2	483.25	0	4	3,00	3,00	53,694	-0,1464	-0,1464	-0,0001	0,0000						
3	316.15	4	0	1.8	1.8	97,577	-1,4950	-1,4887	-0,0039	-0,0024						
4	348.27	4	4	1.8	1.8	107,491	-1,6469	-1,6400	-0,0043	-0,0026						

PUNTO	COORD X	COORD Y	asiento total	A-R1	B-R1	A-R2	B-R2	A-R3	B-R3	A-R4	B-R4	R1	R2	R3	R4
1	0,00	0,00	-2,9682	13,0000	13,0000	-5,0000	13,0000	13,0000	-5,0000	-5,0000	-5,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
2	0,00	4,00													
3	4,00	0,00													
4	4,00	4,00													

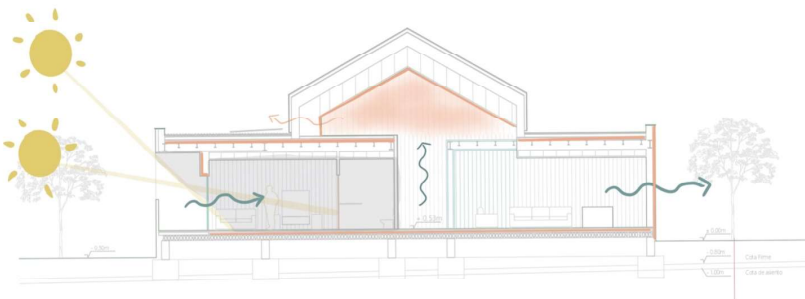
11. INTEGRACIÓN DEL SISTEMA DE INSTALACIONES

11.1. ANÁLISIS CONCEPTO DEL PROYECTO INTEGRADO

El edificio se confiere bajo la premisa de diseñar las instalaciones desde un punto de vista medioambiental, donde los diferentes sistemas convivan dentro de un edificio y su integración en el edificio ayuden a la mejora de las personas con Enfermedad de Alzheimer y a reducir la huella de carbono del planeta. Se diseñan sistemas basados en energías renovables, aplicándolos a las instalaciones de más consumo, como la ventilación y calefacción, así como la producción de agua caliente sanitaria. Se define un sistema integrado en la que todas las instalaciones que se albergan en el edificio se alimentan de las demás, así, el agua utilizada por los equipos se depura y retorna a los equipos y da servicio a riego, los equipos, a su vez están abastecidos de agua caliente sanitaria procedente de bombas de calor geotérmicas que aprovechan la energía térmica del terreno y, a su vez están conectadas a una instalación fotovoltaica que dará servicio a las mismas y a al trazado de iluminación. La climatización se alimenta de esas bombas de calor geotérmicas, lo cual hace que el consumo del edificio disminuya considerablemente.

11.2. SOLUCIONES PASIVAS

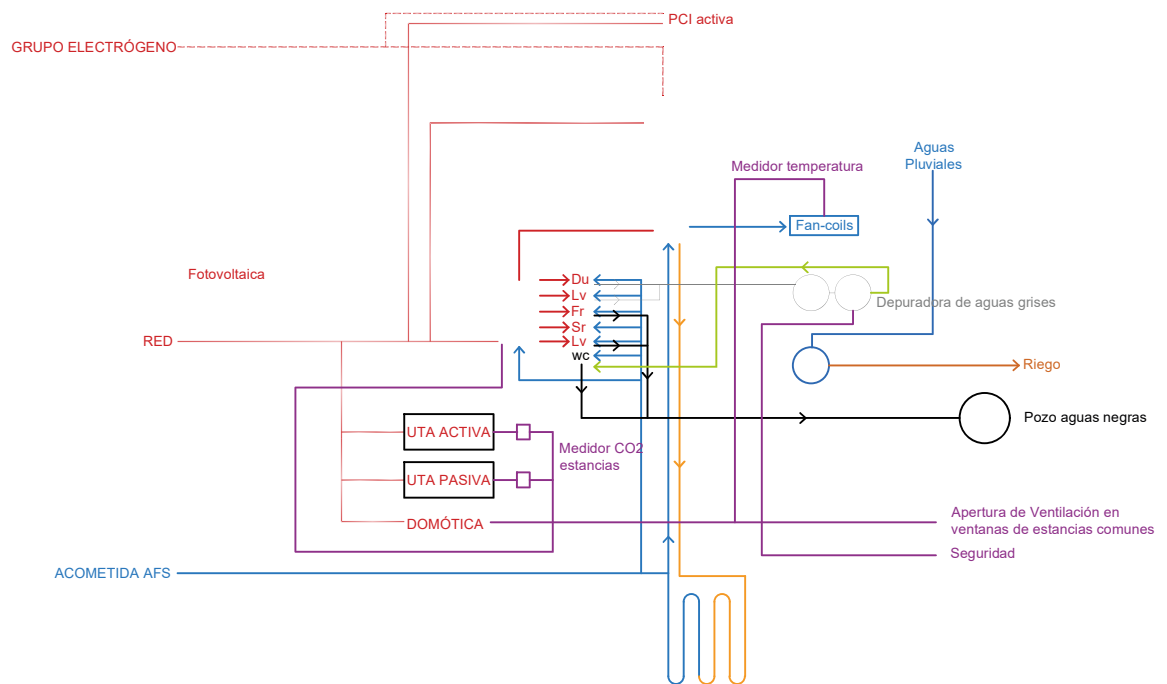
Las soluciones pasivas que se han llevado a cabo en el edificio se basan en los principios de la bioclimática. Así, la fachada con orientación Sur se ha diseñado mediante una serie de terrazas que dificultan la entrada de la radiación solar en verano y facilitan su aportación energética en invierno. Además, por los principios de estratificación, en la zona central el aire caliente subirá a la zona superior, donde se disponen ventanas con accionamiento manual y mecánico para ventilar y aclimatar la estancia con rapidez. Los lucernarios lineales han sido diseñados mediante retranqueo para mejorar las condiciones de los mismo.



11.3. SOLUCIONES ACTIVAS

Se diseñan en el edificio estrategias activas con la intención de mejorar las emisiones de las mismas y su consumo de energía primaria no renovable. Se utilizan sistemas como fotovoltaica o geotermia para posicionar al edificio

en la utilización de energías renovables. Además se diseña un sistema de recuperación de aguas grises, lo cual limita el gasto de dicho bien. Las diferentes máquinas de ventilación tendrán sensores de CO₂ que ordenarán cuándo debe ser accionada la máquina, para así disminuir el consumo y mantener siempre la calidad del aire óptima. Las ventanas ubicadas en los lucernarios lineales tendrán un sensor de apertura que, en caso de niveles altos de CO₂ se accionará y permitirá la ventilación natural del edificio, cuando esto no sea suficiente, la maquinaria de ventilación se activará. Se recicla las aguas pluviales para su utilización en el riego de la parcela.



11.4. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

· Sectores

El edificio se engloba dentro del uso Residencial Público y se desarrolla en 1 planta. Cuenta con 1058,84 m², por lo que constituye un solo sector de incendios, según la tabla 1.1. del CTE DB-SI.

Las particiones entre habitaciones deberán contar al menos con un EI 60 y las puertas un EI2 30-C5.

· Locales de riesgo

Según la tabla 2.1. del DB-SI se considera local de riesgo bajo el cuarto de instalaciones situado frente a la entrada del edificio. La lavandería no se considera local de riesgo ya que su superficie es inferior a 20m².

El local de riesgo Bajo contará con una resistencia de la estructura portante de R90, resistencia al fuego de paredes y techos EI 90. Las puertas deben cumplir EI2 45-C5.

· Propagación exterior

El edificio se encuentra exento y constituye un único sector de incendios por

lo que no es de aplicación la relación de huecos que define este artículo.
La clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada que ocupen más del 10 % de su superficie será D-s3, d0 para una fachada inferior a 10m

· Evacuación de ocupantes.

El cálculo de la ocupación viene definido por la tabla 2.1 del DB-SI en relación a la superficie útil del edificio.

Las habitaciones cuentan con una ocupación de 2 personas, aunque por superficie salga 1.

ESTANCIA	OCUPACIÓN DB-SI	SUPERFICIE		OCUPACIÓN
Sala de curas	20	29	1,45	2
Sala de relajación	2	51	25,5	26
Estancia Cuidador	20	19	0,95	1
Salón	2	48	24	24
Sala familiares	2	42	21	21
Cocina - Comedor	2	35	17,5	18
Estancia 1	20	22	1,1	2
Estancia 2	20	19,3	0,965	2
Estancia 3	20	19,3	0,965	2
Estancia 4	20	19,3	0,965	2
Estancia 5	20	19,3	0,965	2
Estancia 6	20	19,3	0,965	2
Estancia 7	20	19,3	0,965	2
Estancia 8	20	19,3	0,965	2
Estancia 9	20	19,3	0,965	2
				110

· Salidas y recorridos de evacuación

La longitud de recorridos de evacuación no excede en ningún caso el límite de 50m establecido por el CTE DB-SI para edificios con más de una salida de planta.

Al ser un edificio de poca superficie, se considera la totalidad de la ocupación para realizar el dimensionado de los medios de evacuación, ya que puede ser probable que todos los usuarios utilicen una salida a la vez.

Puertas y pasos: $110/200 = 0,55 < 0,80$ Cumple

Pasillos y rampas: $110/200 = 0,55 < 1,00$ Cumple

· Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

Existe un itinerario accesible desde cualquier punto de la Unidad Habitacional al exterior.

· Dotación de instalaciones de protección contra incendios

En relación a la tabla 1.1. del CTE DB-SI según el tipo de uso del edificio

deben disponerse extintores portátiles de eficacia 21A-113B, cada 15 de recorrido en planta como máximo desde todo origen de evacuación y en los locales de riesgo especial.

Como el edificio excede de 1.000 m² se instalarán bocas de incendio equipadas, así como sistemas de detección de humos y alarma de incendios.

- Accesibilidad de bomberos

Las inmediaciones a la Unidad Habitacional cuentan con una anchura mayor a 3,50 metros para que el camión de bomberos pueda acceder al edificio y sin elementos que imposibiliten la altura libre o de gálibo. La capacidad portante del vial es superior a 20 kN/m².

Los huecos en fachada cuentan con las dimensiones suficientes para la accesibilidad de los bomberos.

- Resistencia a fuego de la estructura

El edificio debe contar con una resistencia de la estructura al menos R 60. La zona de riesgo especial bajo debe contar con una resistencia al fuego de la estructura al menos R 90.

11.5. INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO Y AGUA CALIENTE SANITARIA

ABASTECIMIENTO

- Distribución de la red.

El esquema de distribución de la red de distribución de agua comienza en el Cortijo, donde se ubican la acometida urbana, el grupo de presión, y el contador. No se garantiza que la presión de acometida es suficiente para abastecer la unidad habitacional, por lo que se decide colocar el grupo de presión centralizado en la preexistencia. Una vez llega al edificio, la red se distribuye por el falso techo del volumen central y abastecerá cada uno de los equipos con una llave previa.

El sistema de abastecimiento se complementa con una red de aguas recicladas proveniente de una depuradora de aguas grises. Esta red dará servicio a los tanques de las cisternas de los inodoros.

- Grupo de presión de bomberos.

Se ubicará en la preexistencia y contará con dos bombas, depósito de presión y cinco depósitos de 5.000 L que forman un aljibe de 25.000 L. La red de distribución hacia las BIES se distribuirá por el falso techo de la zona central y se derivará cuando sea necesario.

BAÑOS ESTANCIAS		
Aparatos	Qi AFS	Qi ACS
1 lavabo	0,1	0,065
1 inodoro	0,1	-
1 ducha	0,2	0,1
3	0,4	0,165
COCINA		
Aparatos	Qi AFS	Qi ACS
2 fregaderos	0,4	0,2
1 lavavajillas	0,15	0,1
3	0,55	0,3
SALA DE CURAS		
Aparatos	Qi AFS	Qi ACS
1 fregadero	0,2	0,1
1	0,2	0,1
LAVANDERÍA		
Aparatos	Qi AFS	Qi ACS
2 lavadoras	0,4	0,15
2	0,4	0,15

BAÑO ESTANCIAS								
TRAMO	Qi (l/sg)	nº grifos	K	Qc (l/s)	Vlim (m/s)	Øcálculo (mm)	Ønominal (mm)	V (m/s)
AB	0,3	3	1,00	0,30	2	13,82	16	1,493
BC	0,2	1	1,00	0,20	2	11,29	16	0,995
COCINA								
TRAMO	Qi (l/sg)	nº grifos	K	Qc (l/s)	Vlim (m/s)	Øcálculo (mm)	Ønominal (mm)	V (m/s)
AB	0,4	2	1,00	0,40	2	15,96	16	1,990
BC	0,15	3	0,71	0,11	2	8,22	12	0,938
LAVANDERÍA								
TRAMO	Qi (l/sg)	nº grifos	K	Qc (l/s)	Vlim (m/s)	Øcálculo (mm)	Ønominal (mm)	V (m/s)
AB	0,4	2	1,00	0,40	2	15,96	16	1,990
SALA DE CURAS								
TRAMO	Qi (l/sg)	nº grifos	K	Qc (l/s)	Vlim (m/s)	Øcálculo (mm)	Ønominal (mm)	V (m/s)
AB	0,2	1	1,00	0,20	2	11,29	12	1,769
TRAMOS COMUNES								
TRAMO	Qi (l/sg)	nº grifos	K	Qc (l/s)	Vlim (m/s)	Øcálculo (mm)	Ønominal (mm)	V (m/s)
AB	0,2	1	1,00	0,20	2	11,29	16	0,995
BC	1	7	0,41	0,41	2	16,13	20	1,300
CD	2,2	15	0,27	0,59	2	19,35	20	1,873
DE	3	22	0,22	0,65	2	20,42	25	1,334
EF	3,95	31	0,18	0,72	2	21,43	25	1,470
FG	4,35	33	0,18	0,77	2	22,13	25	1,567

AGUA CALIENTE SANITARIA

· Elección del sistema de ACS

Para abastecer al edificio de agua caliente se ha optado por realizar un sistema de producción mediante bomba de calor geotérmica. Este sistema es eficiente y permite disponer la cubierta del edificio para otras instalaciones. Se dispone por tanto un sistema de 2 bombas de calor que darán servicio a la vivienda y una tercera que abastecerá al sistema de suelo radiante y ACS cuando se requiera. Las dos primeras bombas tendrán un depósito de ACS integrado de 165 L cada uno tipo Hidrokit, mientras que la tercera albergará un depósito independiente de 1000 l. Las diferentes máquinas se situarán en el local destinado a instalaciones en interior.

La demanda de ACS se calcula mediante el Anejo F del CTE DB-HE, siendo un uso diferente al residencial privado, se establece una demanda por persona de 41 l/día · personas. La ocupación del edificio puede llegar a un máximo de 21 personas, por lo que la demanda del edificio sería de 902 l/día · persona.

Las diferentes bombas de calor presentan un valor de rendimiento estacional superior a 2,5 y llegarán a una temperatura de 60°C.

AGUA CALIENTE								
· TRAMO	Qi (l/sg)	nº grifos	K	Qc (l/s)	Vlim (m/s)	Øcálculo (mm)	Ønominal (mm)	V (m/s)
AB	2	22	0,20	0,40	2	15,96	16	1,990
BAÑO ESTANCIAS								
TRAMO	Qi (l/sg)	nº grifos	K	Qc (l/s)	Vlim (m/s)	Øcálculo (mm)	Ønominal (mm)	V (m/s)
AB	0,065	1	1,00	0,65	2	20,35	10	8,280
BC	0,1	1	1,00	0,10	2	7,98	10	1,274
CD	0,165	2	1,00	0,17	2	10,25	12	1,460
COCINA								
TRAMO	Qi (l/sg)	nº grifos	K	Qc (l/s)	Vlim (m/s)	Øcálculo (mm)	Ønominal (mm)	V (m/s)
AB	0,1	1	1,00	0,10	2	7,98	10	1,274
BC	0,1	1	1,00	0,10	2	7,98	10	1,274
CD	0,1	1	1,00	0,10	2	7,98	10	1,274
DE	0,3	3	0,71	0,21	2	11,62	12	1,877

11.6. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

Se realiza una red separativa enterrada en la totalidad del trazado de la instalación, separando aguas residuales, aguas pluviales y aguas grises. La red de aguas residuales se derivará hacia un pozo negro ubicado en las inmediaciones de la parcela, al no existir red urbana. La red de aguas pluviales y residuales se reciclará para riego y los tanques de las cisternas de los inodoros respectivamente.

La red de aguas pluviales se recoge mediante sumideros y bajantes, ubicando un sumidero por módulo arquitectónico. Mientras que la cubierta inclinada dispone de un canalón lineal que recoge el agua y mediante bajantes las conecta a la red de saneamiento. Los faldones disponen de una pendiente comprendida entre el 1 y el 5 %, tal como establece el DB-HS 5, así como los canalones presentan una pendiente del 1%. En ellos se puede inscribir un círculo con diámetro 15 cm.

Cada bajante de aguas pluviales presenta una arqueta a pie de bajante al llegar a la cota de la red enterrada.

Se ubica un sistema de sifón individual para la red de aguas residuales, por un lado, y aguas grises por otro, que se unirán sus respectivas redes enterradas mediante un pequeño bajante.

La pendiente de la red enterrada de aguas residuales será de un 4%, la red de aguas grises presentará un 2% y la red de pluviales un 1% de inclinación.

· Dimensionado

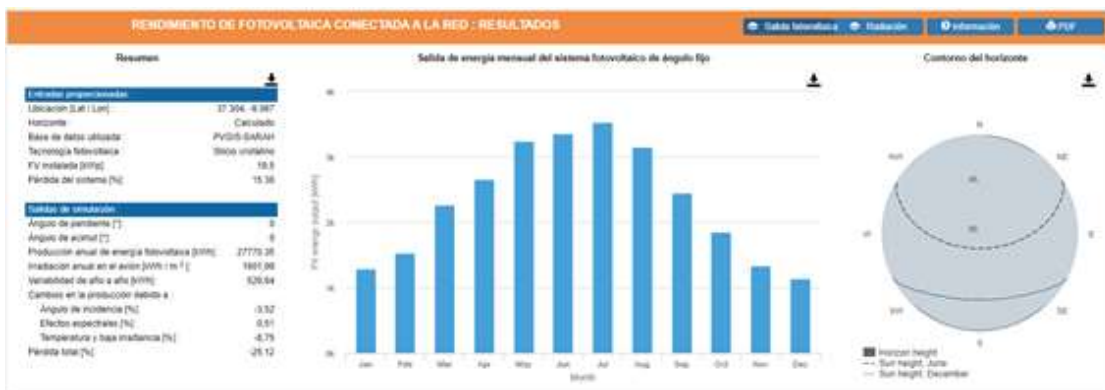
NÚCLEO	Tipo	Sanitarios	Diámetro	Total Uds Sanitarios	Pendiente	DIÁMETRO
Baño Estancias						
	Lavabo	1	32 mm	3	2%	50
	Ducha	2	40 mm		2%	
	Inodoro (cisterna)	4	50 mm	4	4%	50
Cocina						
	Fregadero	6	50 mm	12	4%	63
	Lavavajillas	6	50 mm		4%	
Lavandería						
	Lavadora 1	6	50 mm	12	4%	63
	Lavadora 2	6	50 mm		4%	
Sala de Curas						
	Lavabo	2	40 mm	2	2%	40

La ventilación primaria de los bajantes se realizará por rejillas dispuestas en el muro de hormigón, a una altura de 1,30m por encima del pretil de la cubierta de los módulos.

11.7. INSTALACIÓN DE ELECTROTECNIA

· Tipos de suministro

- Suministro normal. Precede del Centro de Transformación ubicado en el Cortijo. La acometida se realiza mediante dos líneas tripolares en canal suspendida de dimensiones mínimas 230x60 mm y sección útil 9930 mm², con conductores de aluminio y con nivel de aislamiento 0.6/1kV de tensión.
- Suministro de socorro. Se ubicará un grupo electrógeno en el Cortijo y tendrá una potencia mínima del 15% de la potencia total contratada para el suministro normal de la Unidad Habitacional.
- Suministro renovable. Se ubicará una instalación fotovoltaica en la cubierta sur del edificio, disponiendo 78 placas fotovoltaicas monocristalinos con inclinación 0°. La potencia pico de cada una de las placas es de 250W. Con la herramienta europea PVGIS se obtiene la producción fotovoltaica anual de la instalación, siendo de 27770,35 kW/h. La instalación fotovoltaica se destinará a dar servicio a las diferentes bombas de calor, así como al sistema de alumbrado.



· Previsión de potencia

Para definir la instalación de electrotecnia se realiza, en primer lugar, la previsión de potencia de la Unidad Habitacional mediante la estimación de carga definida a continuación:

ESTANCIA	SUPERFICIE ÚTIL m2	ESTIMACIÓN DE RATIO (W/m²)	Q (W)
Sala de curas	29	80	2320
Sala de relajación	50,70	80	4080
Estancia Cuidador	18,67	80	1520
Baño cuidador	6	80	480
Salón	48,3	80	3840
Sala familiares	45,3	80	3360
Cocina - Comedor	34,4	80	2800
Espacio de recorrido	251	80	20080
Estancia 1	21,4	80	1760
Baño estancia 1	6	80	480
Estancia 2	21,4	80	1760
Baño estancia 2	6	80	480
Estancia 3	21,4	80	1760
Baño estancia 3	6	80	480
Estancia 4	21,4	80	1760
Baño estancia 4	6	80	480
Estancia 5	21,4	80	1760
Baño estancia 5	6	80	480
Estancia 6	21,4	80	1760
Baño estancia 6	6	80	480
Estancia 7	21,4	80	1760
Baño estancia 7	6	80	480
Estancia 8	21,4	80	1760
Baño estancia 8	6	80	480
Estancia 9	21,4	80	1760
Baño estancia 9	6	80	480
Lavandería	11,1	40	444
Sala de instalaciones	20,6	40	824
			59908 W
			59,908 kW

Como se puede observar, la potencia estimada para la Unidad Habitacional es de 59,908 kW, por lo que no necesitaría Centro de Transformación ubicado en el edificio ni la cesión a la compañía suministradora del espacio del mismo. Sin embargo, la Unidad Habitacional a desarrollar en la asignatura se engloba en el proyecto de ordenación de 7 edificios de la misma categoría en la Finca nuestra Señora la Estrella integrados con el Cortijo del mismo nombre, por lo que se ubica un Centro de Transformación en la preexistencia que daría servicio a las diferentes Unidades Habitacionales y, por tanto, a la que resulta objeto de desarrollo en la asignatura.

De dicho Centro de Transformación (CT) saldrá una derivación individual a la Unidad Habitacional de baja tensión que se conectará con el Cuadro General del edificio, situado en el local reservado para instalaciones. Del mismo se dispondrán derivaciones que llegarán a los diferentes cuadros parciales situados en la vivienda.

· Cuadros parciales

Se muestra un cuadro con la relación de los cuadros parciales de la Unidad Habitacional. Se decide colocar uno por estancia para garantizar un funcionamiento de la red en caso de fallo puntual de alguno de los equipos o tomas. Se muestra la relación en función del tipo de suministro, siendo normal y de socorro. El circuito de socorro se activará en caso de emergencia y está alimentado por el grupo electrógeno, localizado en el Cortijo.

CUADROS PARCIALES			
		Suministro normal	Suministro de socorro
CP 1	Estancia 1	Fuerza y Alumbrado	
CP 2	Estancia 2	Fuerza y Alumbrado	
CP 3	Estancia 3	Fuerza y Alumbrado	
CP 4	Estancia 4	Fuerza y Alumbrado	
CP 5	Estancia 5	Fuerza y Alumbrado	
CP 6	Estancia 6	Fuerza y Alumbrado	
CP 7	Estancia 7	Fuerza y Alumbrado	
CP 8	Estancia 8	Fuerza y Alumbrado	
CP 9	Estancia 9	Fuerza y Alumbrado	
CP 10	Estancia Cuidador	Fuerza y Alumbrado	
CP 11	Sala de curas	Fuerza y Alumbrado	Alumbrado
CP 12	Sala de relajación	Fuerza y Alumbrado	Alumbrado
CP 13	Salón	Fuerza y Alumbrado	Alumbrado
CP 14	Sala de interacción familiar	Fuerza y Alumbrado	Alumbrado
CP 15	Cocina	Fuerza y Alumbrado	Alumbrado
CP 16	Recorrido central	Fuerza y Alumbrado	Alumbrado
CP 17	Climatización y Ventilación	Fuerza	
CP 18	Bomba rec. ACS	Fuerza	
CP 19	Sistema depuración de aguas grises	Fuerza	
CP 20	Bomba rec. Riego	Fuerza	
CP 21	Lavandería	Fuerza y Alumbrado	Alumbrado

11.8. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

La distribución del conductor enterrado y las picas se ha diseñado en función de la forma del edificio, estableciendo un anillo en el perímetro del mismo y situado 50 centímetros por debajo de la cimentación.

Se localizan tres arquetas a la que se conectan:

· Arqueta 1

CP 10, 12, 13 y 14.

· Arqueta 2

CP 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 11.

· Arqueta 3

CP 15, 16, 8, 9, 21, 17, 18, 19 y 20.

La estructura se conectará a la toma a tierra cada 4 metros.

Las picas que configuran los electrodos serán barras de acero de 25 mm² recubiertas de cobre de 14 mm dispuestas en vertical con una longitud de 2 m.

El terreno tiene una resistividad $\rho = 50 \Omega \cdot m$ (arcilla), por lo que cuenta con una resistencia $\rightarrow R_p = \rho/L = 50/2 = 25 \Omega$.

El cable tendrá una resistencia de tierra de $R_c = 2 \cdot \rho / L = 2 \cdot 50 / 133,48m = 0,75 \Omega$.

La resistencia total será de $1/R_t = n^\circ \text{ de picas} / R_p + 1/R_c \rightarrow R_t = 1/(3/25 + 1/0.75) = 0.68 \Omega < 10 \Omega$ Cumple.

· Justificación CTE DB-SUA 8

Se comprueba la necesidad de instalar un sistema de protección contra el rayo, para ello se verificará si la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a . Cuando N_e sea superior a N_a se necesitará dicha instalación.

$N_e = N_g \times A_e \times C1 \times 10^{-6} = 1,50 \times 4403,44 \times 1 \times 10^{-6} = 0,066$

N_g : densidad de impactos sobre el terreno $\rightarrow 1,50$

$A_e = 4403,44 m^2$

$C1 = 1$ edificio aislado

$C2 = 0,5$ (parte estructural más desfavorable)

$C3 = 1$

$C4 = 1$

$C5 = 1$

$N_a = 0,055$

$N_a < N_e \rightarrow$ No es necesaria la instalación contra el rayo

11.9. INSTALACIÓN DE LUMINOTECNIA

Se realiza un proyecto de iluminación en el que se definen las diferentes luminarias a utilizar y su ubicación.

El espacio central se define mediante luminarias lineales colgadas, que enfatizan el recorrido y acotan la estancia a los usuarios. Se disponen a dos alturas diferentes, ubicándose las más bajas en relación a las zonas de estancia.

Las zonas comunes y las estancias se diseñan con luminarias tipo downlight. Las zonas exteriores se diseñan con este tipo de solución, pero especial para exterior. Se busca con este tipo de luminaria hacer la instalación lo más cotidiana para ayudar al usuario.

Los volúmenes se enfatizan con tiras led en su encuentro con el volumen central. Así como en alguna de las estancias.

Se ha realizado el cálculo de la iluminación artificial en Dialux, obteniendo los resultados que se exponen a continuación mediante la implantación de las diferentes luminarias elegidas para el proyecto.



Ficha de producto

IGUZZINI Cup empotrable 9,7W



N° de artículo	MQ99
P	9.7 W
$\Phi_{Luminaria}$	850 lm
$\Phi_{Luminaria}$	688 lm
η	81.00 %
Rendimiento luminoso	71.0 lm/W
CCT	2700 K
CRI	80

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

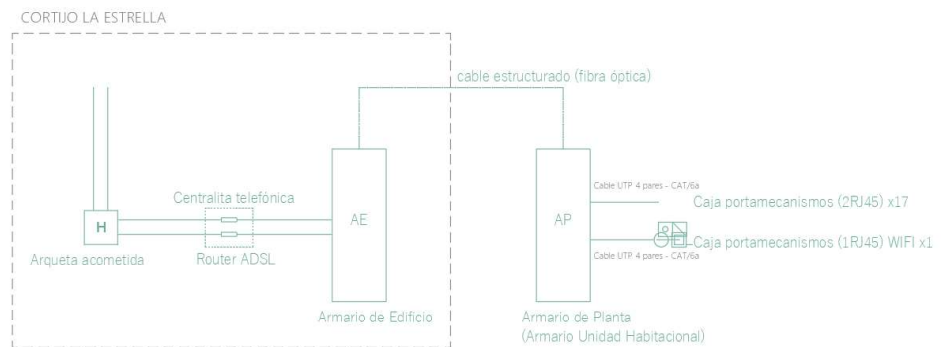
Planos útiles

Propiedades	E (Nominal)	Emín	Emáx	g1	g2	Índice
Plano útil (Local 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativa) (≥ 500 lx) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m ✖	290 lx	170 lx	444 lx	0.59	0.38	S2
Plano útil (Local 3) Iluminancia perpendicular (Adaptativa) (≥ 500 lx) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m ✖	191 lx	119 lx	309 lx	0.62	0.39	S4
Plano útil (Local 4) Iluminancia perpendicular (Adaptativa) (≥ 500 lx) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m ✖	210 lx	157 lx	250 lx	0.75	0.63	S6
Plano útil (Local 5) Iluminancia perpendicular (Adaptativa) (≥ 500 lx) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m ✖	161 lx	112 lx	185 lx	0.70	0.61	S8
Plano útil (Local 6) Iluminancia perpendicular (Adaptativa) (≥ 500 lx) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m ✖	172 lx	125 lx	196 lx	0.73	0.64	S10
Plano útil (Local 7) Iluminancia perpendicular (Adaptativa) (≥ 500 lx) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m ✖	255 lx	19.4 lx	931 lx	0.076	0.021	S12
Plano útil (Local 8) Iluminancia perpendicular (Adaptativa) (≥ 500 lx) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m ✖	150 lx	108 lx	177 lx	0.72	0.61	S14
Plano útil (Local 9) Iluminancia perpendicular (Adaptativa) (≥ 500 lx) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m ✖	311 lx	164 lx	460 lx	0.53	0.36	S16
Plano útil (Local 10) Iluminancia perpendicular (Adaptativa) (≥ 500 lx) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m ✖	18.8 lx	18.7 lx	19.3 lx	0.99	0.97	S18
Plano útil (Local 11) Iluminancia perpendicular (Adaptativa) (≥ 500 lx) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m ✖	3.21 lx	1.57 lx	10.1 lx	0.49	0.16	S20
Plano útil (Local 12) Iluminancia perpendicular (Adaptativa) (≥ 500 lx) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m ✖	159 lx	115 lx	195 lx	0.72	0.59	S22

11.10. INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES

El desarrollo de la instalación de comunicaciones empezara en el cortijo, situando la arqueta de acometida tipo H en el exterior de la preexistencia, además del armario general, el cual cuenta con un recinto con las medidas óptimas y suficientes para que sea registrable en sus cuatro caras, climatizado y ventilado con un sistema propio.

Del armario general situado en el cortijo se deriva una línea de fibra óptica al armario del edificio.



11.11. INSTALACIÓN DE HVAC

El proyecto de la red de ventilación y climatización se realiza desde la intención de garantizar situaciones de confort en los usuarios. Es por esta razón que se decide impulsar aire frío durante los meses cálidos mediante un sistema hidrónico y calentar las estancias en los meses fríos mediante una instalación de suelo radiante. Además, se potenciará la calidad del aire mediante la instalación de unidades para el tratamiento del mismo.

La climatización se desarrolla mediante dos sistemas hidrónicos de dos tubos compuesto, cada uno de ellos por una bomba de calor agua-agua "ecoGEO Compact" que utiliza la energía térmica del agua subterránea de la capa freática. Esta agua se distribuye en forma de tuberías por todo el edificio hasta llegar a las unidades terminales o Fan-coil, que se dispondrán en todas las estancias privadas y comunes, salvo en el recorrido central. Se diseña este tipo de climatización porque se considera una fuente renovable, ya que utiliza la energía térmica procedente del terreno y esto limita la necesidad de utilizar la electricidad convencional. Además, las bombas de calor estarán conectadas a las placas fotovoltaicas para conseguir reducir aún más el gasto de energía y las emisiones de CO₂ que eso conlleva.

Se diseñan dos redes, tanto de climatización como de ventilación por la diferencia de usos y de orientación de las estancias, ya que pueden demandar climatización o ventilación de forma diferente. Además, se desarrolla de esta manera para hacer más eficaz el sistema, ya que uno conjunto del edificio completo contaría con caudales muy elevados.

CLIMATIZACIÓN

Se disponen dos Bombas de Calor agua-agua para abastecer el edificio que se ubican en el local reservado para instalaciones localizado enfrente de la entrada al edificio. Desde este punto se dispondrán dos circuitos, uno para las estancias de los usuarios, situados en la fachada sur y otro para las zonas comunes, situados en la fachada norte.

El circuito de tuberías de agua llega a las unidades interiores, donde se encargarán de climatizar el aire que se obtiene del local. Se proyecta así un sistema de conducto de impulsión y extracción que fomentan el aire limpio dentro de las estancias, retornando el aire limpio impulsado por la ventilación de nuevo a la estancia en otro punto de la misma.

· Difusión

Se diseñan rejillas lineales en falso techo que limiten la distorsión visual del usuario hacia esta instalación poco familiar en la vida cotidiana y se engloben dentro de la línea proyectual del edificio.

· Predimensionado de Climatización

Se exige por enunciado tomar un valor de, aproximadamente $12 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ de área de conducto por área de superficie climatizada, considerando un ratio de carga térmica de 120 W/m^2 aproximadamente y una velocidad de 6 m/s .

ESTANCIA	SUPERFICIE m ²	ÁREA POR m ² (cm ² /m ²)	SECCIÓN CÁLCULO (cm ²)	ALTURA CONDUCTO (cm)	DIMENSIÓN CONDUCTO RECTANGULAR
Sala de curas	29	12	348	15	15 x 25
Sala de relajación	50,07	12	600,84	25	25 x 25
Estancia Cuidador	18,67	12	224,04	15	15 x 20
Salón	48,3	12	579,6	20	20 x 30
Sala familiares	45,3	12	543,6	20	20 x 30
Cocina - Comedor	34,4	12	412,8	15	15 x 30
Estancia 1	21,4	12	256,8	15	15 x 20
Estancia 2	21,4	12	256,8	15	15 x 20
Estancia 3	21,4	12	256,8	15	15 x 20
Estancia 4	21,4	12	256,8	15	15 x 20
Estancia 5	21,4	12	256,8	15	15 x 20
Estancia 6	21,4	12	256,8	15	15 x 20
Estancia 7	21,4	12	256,8	15	15 x 20
Estancia 8	21,4	12	256,8	15	15 x 20
Estancia 9	21,4	12	256,8	15	15 x 20
No					
Lavandería	No	Climatizada			
No					
Sala de instalaciones	No	Climatizada			

VENTILACIÓN

La ventilación se realiza mediante una Unidad de Tratamiento de Aire activa (UTA activa) que dará servicio al espacio de recorrido central y las estancias comunes. Esta instalación permitirá impulsar el aire limpio y tratarlo térmicamente para conseguir una temperatura confortable para el usuario. Se instalarán Fan-coils en las estancias comunes para aportar la diferencia de temperatura con respecto al aire de ventilación que demande el edificio, ya que al contar con orientación norte es probable que se reduzca el número de días.

En cuanto a las estancias se colocará una UTA ACTIVA, que tratará térmicamente el aire limpio, la cual se acabará de climatizar mediante los Fan-coils. Ambas Uta se ubican en la planta +3.75m, sobre la sala de instalaciones. Este espacio se encuentra al aire exterior, cerrado por un tramex vertical que permitirá disimular en alzado la obtención de aire y se expulsará mediante una chimenea vertical ubicada en cubierta e integrada con el diseño del proyecto.

·Difusión

Se expulsará y retornará el aire mediante microtoberas lineales.

· Predimensionado de Ventilación

Se exige por enunciado estimar los siguientes caudales, según la calidad de aire:

· 32 cm²/persona en IDA 1 de área de conducto

· 20 cm²/persona en IDA 2 de área de conducto

·12 cm²/persona en IDA 3 de área de conducto

Por lo que se procede a definir la calidad del aire de cada una de las estancias en función del Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE)

Trazado 1 (UTA activa)	IDA	SECCIÓN POR IDA	OCUPACIÓN TRAZADO	PRED. SECCIÓN cm2	PRED. Ø CIRCULAR (cm)	Ø CIRCULAR (cm)
Sala de relajación	2	20	6	120	12,4	15
Estancia cuidador	2	20	2	40	7,1	15
Salón	2	20	20	400	22,6	25
Sala de interacción familiar	2	20	20	400	22,6	25
Cocina	4	5	20	100	11,3	15
Recorrido	2	20	60	1200	39,1	40
Trazado lineal 1 (UTA activa)	IDA	SECCIÓN POR IDA	OCUPACIÓN TRAZADO	PRED. SECCIÓN cm2	PRED. Ø CIRCULAR (cm)	Ø CIRCULAR (cm)
Sala de relajación	2	20	6	120	12,4	15
Estancia cuidador	2	20	8	160	14,3	15
Salón	2	20	28	560	26,7	30
Sala de interacción familiar	2	20	48	960	35,0	35
Cocina	4	5	68	340	20,8	25
Recorrido	2	20	88	1760	47,4	50
Trazado 2 (UTA neutra)	IDA	SECCIÓN POR IDA	OCUPACIÓN TRAZADO	PRED. SECCIÓN cm2	PRED. Ø CIRCULAR (cm)	Ø CIRCULAR (cm)
Sala de curas	2	20	5	100	11,3	15
Estancia 1	2	20	2	40	7,1	15
Estancia 2	2	20	2	40	7,1	15
Estancia 3	2	20	2	40	7,1	15
Estancia 4	2	20	2	40	7,1	15
Estancia 5	2	20	2	40	7,1	15
Estancia 6	2	20	2	40	7,1	15
Estancia 7	2	20	2	40	7,1	15
Estancia 8	2	20	2	40	7,1	15
Estancia 9	2	20	2	40	7,1	15

Se calcula el caudal de ventilación necesario por cada una de las UTA, según RITE.

Trazado lineal 1 (UTA activa)						IDA	OCUPACIÓN TRAZADO	ÁREA	CAUDAL MÍNIMO DE AIRE POR PERSONA (dm3/s)	SOBREPRESIÓN	CAUDAL DE EXTRACCIÓN (dm3/s)	CLASES DE FILTRACIÓN ODA 1	AIRE DE EXTRACCIÓN
Sala de relajación	si	si	2	20	50,07	250	no	50,07	F8	AE1			
Estancia cuidador	si	si	2	20	18,67	250	no	18,67	F8	AE1			
Salón	si	si	2	20	48,3	250	no	48,3	F8	AE1			
Sala de interacción familiar	si	si	2	20	45,3	250	no	45,3	F8	AE1			
Cocina	si	si	4	20	34,4	25	no	34,4	F6	AE2			
Recorrido	si	si	2	20	231,06	250	no	231,06	F8	AE1			
						1275		427.8					

Trazado lineal 2 (UTA neutra)						CAUDAL MÍNIMO DE AIRE POR PERSONA (dm3/s)	SOBREPRESIÓN	CAUDAL DE EXTRACCIÓN (dm3/s)	CLASES DE FILTRACIÓN ODA 1	AIRE DE EXTRACCIÓN
IDA	OCUPACIÓN TRAZADO	ÁREA								
Sala de curas	si	si	2	5	29	62,5	no	62,5	F8	AE1
Estancia 1	si	si	2	2	21,4	25	no	22,6	F8	AE1
Estancia 2	si	si	2	2	21,4	25	no	22,6	F8	AE1
Estancia 3	si	si	2	2	21,4	25	no	22,6	F8	AE1
Estancia 4	si	si	2	2	21,4	25	no	22,6	F8	AE1
Estancia 5	si	si	2	2	21,4	25	no	22,6	F8	AE1
Estancia 6	si	si	2	2	21,4	25	no	22,6	F8	AE1
Estancia 7	si	si	2	2	21,4	25	no	22,6	F8	AE1
Estancia 8	si	si	2	2	21,4	25	no	22,6	F8	AE1
Estancia 9	si	si	2	2	21,4	25	no	22,6	F8	AE1
						287.5		265.9		

Se calculan las cargas térmicas mediante la hoja de cálculo de cargas térmicas de ATYCYR, introduciendo los datos del proyecto.

		Local:	PFC ANDREA REBOLL		Municipio:	SEVILLA
					Qsen(W)	Qlat(W)
Sup.opac.(m2)	2419,2	Hora solar	15	Opacos Ext.	1249	0
Sup.otros.(m2)	0	Hora civil	17,50	Opacos Otros	0	0
Sup.Vent. 1	12,56	Dia	21	Ventanas 1	226	0
Sup.Vent.2	64	Mes	Julio	Ventanas 2	6750	0
Luces inst.(W)	450	Temp.int.(°C)	25	Luces	435	0
Equip.inst(W)	270	Hum.rel.int.(%)	50	Equipos	198	68
Ocup.inst.(nº)	9	Temp.ext.(°C)	33,3	Ocupacion	661	711
Vent.inst(m3/h)	450	Hum.rel.ext.(%)	40	Ventilación	1117	1129
Inf.inst(m3/h)	0			Infiltración	0	0
Superficie (m2)	100			Mayoración	1064	95
Volumen (m3)	300			TOTAL	11700	2003
					Global (W)	13703
					W/m2	137
					Hora max.sen	14

CARGAS TOTALES		
Qt	13,7	kW
SUELO RADIANTE	1,09	kW
ACS	3,2	kW

Unidad de tratamiento de aire 1: WOLF KG TOP 510 (Caudal de aire 1275 dm³/s). Medidas: 2,5 x 1,85

Unidad de tratamiento de aire 2: WOLF KG TOP 300 (Caudal de aire 287,5 dm³/s). Medidas: 2,25 x 1,35



CÁLCULO CONDUCTOS DE VENTILACIÓN

Tramo		Velocidad (m/s)	5		UTA 1 - ADMISIÓN										
		Caudal tramo (m3/h)	Caudal tramo (m3/s)	% Caudal	% Área	Sección (m2)	Dimensiones CÁLCULO Ø(mm)	Dimensiones Ø(mm)	Sección real (m2)	Velocidad (m/s)	Pérdida de carga j (Pa/m)	Longitud real (m)	Longitud equivalente (%)	Longitud total (m)	Pérdida de carga J (Pa)
A	B	4950,00	1,38	100%	100,00%	0,2750	0,59	0,60	0,2826	4,87	0,38	3,00	20%	3,60	1,37
B	C	4450,00	1,24	90%	89,00%	0,2448	0,56	0,60	0,2826	4,37	0,31	8,83	20%	10,60	3,28
C	D	3950,00	1,10	80%	78,00%	0,2145	0,52	0,60	0,2826	3,88	0,25	0,70	20%	0,84	0,21
D	E	3450,00	0,96	70%	67,00%	0,1843	0,48	0,50	0,1963	4,88	0,48	2,45	20%	2,94	1,42
E	F	2950,00	0,82	100%	56,00%	0,1639	0,46	0,50	0,1963	4,18	0,36	3,00	20%	3,60	1,29
F	G	2450,00	0,68	49%	45,00%	0,1238	0,40	0,40	0,1256	5,42	0,79	8,83	20%	10,60	8,33
G	H	1950,00	0,54	39%	34,00%	0,0935	0,35	0,35	0,0962	5,63	1,01	0,70	20%	0,84	0,84
H	I	1500,00	0,42	30%	23,00%	0,0633	0,28	0,30	0,0707	5,90	1,34	2,45	20%	2,94	3,93
I	J	1000,00	0,28	20%	12,00%	0,0330	0,21	0,25	0,0491	5,66	1,56	2,45	20%	2,94	4,59
															25,27

Tramo		Velocidad (m/s)	5		UTA 1 - EXTRACCIÓN										
		Caudal tramo (m3/h)	Caudal tramo (m3/s)	% Caudal	% Área	Sección (m2)	Dimensiones CÁLCULO Ø(mm)	Dimensiones Ø(mm)	Sección real (m2)	Velocidad (m/s)	Pérdida de carga j (Pa/m)	Longitud real (m)	Longitud equivalente (%)	Longitud total (m)	Pérdida de carga J (Pa)
A	B	1540,00	0,43	100%	100,00%	0,0856	0,33	0,35	0,0962	4,45	0,64	3,00	20%	3,60	2,30
B	C	1369,00	0,38	89%	89,00%	0,0761	0,31	0,35	0,0962	3,95	0,51	8,83	20%	10,60	5,39
C	D	1198,00	0,33	78%	78,00%	0,0667	0,29	0,30	0,0707	4,71	0,87	0,70	20%	0,84	0,73
D	E	1027,00	0,29	67%	67,00%	0,0573	0,27	0,30	0,0707	4,04	0,65	2,45	20%	2,94	1,90
E	F	856,00	0,24	100%	56,00%	0,0476	0,25	0,25	0,0491	4,85	1,16	3,00	20%	3,60	4,17
F	G	685,00	0,19	44%	45,00%	0,0385	0,22	0,25	0,0491	3,88	0,75	8,83	20%	10,60	7,99
G	H	514,00	0,14	33%	34,00%	0,0291	0,19	0,20	0,0314	4,55	1,36	0,70	20%	0,84	1,15
H	I	343,00	0,10	22%	23,00%	0,0197	0,16	0,20	0,0314	3,03	0,63	2,45	20%	2,94	1,84
I	J	172,00	0,05	11%	12,00%	0,0103	0,11	0,15	0,0177	2,71	0,73	2,45	20%	2,94	2,13
															27,60

Tramo		Velocidad (m/s)	5	UTA 2 - ADMISIÓN											
		Caudal tramo (m3/h)	Caudal tramo (m3/s)	% Caudal	% Área	Sección (m2)	Dimensione s CÁLCULO Ø(mm)	Dimension es Ø(mm)	Sección real (m2)	Velocidad (m/s)	Pérdida de carga j (Pa/m)	Longitud real (m)	Longitud equivalente (%)	Longitud total (m)	Pérdida de carga J (Pa)
A	B	1035,00	0,29	100%	100,00%	0,0575	0,27	0,30	0,0707	4,07	0,66	3,00	20%	3,60	2,36
B	C	920,00	0,26	89%	89,00%	0,0512	0,26	0,30	0,0707	3,62	0,52	8,83	20%	10,60	5,53
C	D	805,00	0,22	78%	78,00%	0,0449	0,24	0,25	0,0491	4,56	1,03	0,70	20%	0,84	0,86
D	E	690,00	0,19	67%	67,00%	0,0385	0,22	0,25	0,0491	3,91	0,77	2,45	20%	2,94	2,25
E	F	575,00	0,16	100%	56,00%	0,0319	0,20	0,20	0,0314	5,09	1,69	3,00	20%	3,60	6,09
F	G	460,00	0,13	44%	45,00%	0,0259	0,18	0,20	0,0314	4,07	1,10	8,83	20%	10,60	11,67
G	H	345,00	0,10	33%	34,00%	0,0196	0,16	0,20	0,0314	3,05	0,63	0,70	20%	0,84	0,53
H	I	230,00	0,06	22%	23,00%	0,0132	0,13	0,15	0,0177	3,62	1,27	2,45	20%	2,94	3,73
I	J	115,00	0,03	11%	12,00%	0,0069	0,09	0,15	0,0177	1,81	0,33	2,45	20%	2,94	0,98
															34,01

Tramo		Velocidad (m/s)	5	UTA 2 - EXTRACCIÓN											
		Caudal tramo (m3/h)	Caudal tramo (m3/s)	% Caudal	% Área	Sección (m2)	Dimensiones CÁLCULO Ø(mm)	Dimensiones Ø(mm)	Sección real (m2)	Velocidad (m/s)	Pérdida de carga j (Pa/m)	Longitud real (m)	Longitud equivalente (%)	Longitud total (m)	Pérdida de carga J (Pa)
A	B	957,24	0,27	100%	100,00%	0,0532	0,26	0,30	0,0707	3,76	0,56	3,00	20%	3,60	2,03
B	C	851,24	0,24	89%	89,00%	0,0473	0,25	0,25	0,0491	4,82	1,15	8,83	20%	10,60	12,14
C	D	745,24	0,21	78%	78,00%	0,0415	0,23	0,25	0,0491	4,22	0,89	0,70	20%	0,84	0,75
D	E	639,24	0,18	67%	67,00%	0,0356	0,21	0,25	0,0491	3,62	0,66	2,45	20%	2,94	1,94
E	F	533,24	0,15	100%	56,00%	0,0296	0,19	0,20	0,0314	4,72	1,46	3,00	20%	3,60	5,27
F	G	427,24	0,12	45%	45,00%	0,0239	0,17	0,20	0,0314	3,78	0,96	8,83	20%	10,60	10,12
G	H	321,24	0,09	34%	34,00%	0,0181	0,15	0,15	0,0177	5,05	2,41	0,70	20%	0,84	2,03
H	I	215,24	0,06	22%	23,00%	0,0122	0,12	0,15	0,0177	3,39	1,12	2,45	20%	2,94	3,28
I	J	109,24	0,03	11%	12,00%	0,0064	0,09	0,15	0,0177	1,72	0,30	2,45	20%	2,94	0,89
															38,45

DIFUSIÓN

La difusión de las unidades interiores se realiza mediante difusores lineales en las diferentes estancias y zonas comunes.



SERIE VSD50

CON PERFIL FRONTAL ANCHO PARA CAUDALES DE AIRE MÁS ELEVADOS

Difusor lineal con difusor frontal de 50 mm (tamaño nominal) y deflectores de aire regulables

- Longitud nominal desde 600 hasta 1950 mm, 1 o 2 ranuras
- Rango de caudales de aire 20 – 120 (l/s)/m o 72 – 432 (m³/h)/m
- Perfil frontal de aluminio extruido
- Para instalaciones de caudal de aire constante y variable
- Indicados para disposición lineal continua
- Elevada inducción, que conlleva a una rápida reducción de la diferencia de temperatura y de la velocidad del aire
- Deflectores de aire ajustables de manera individual para satisfacer las necesidades de confort de la sala

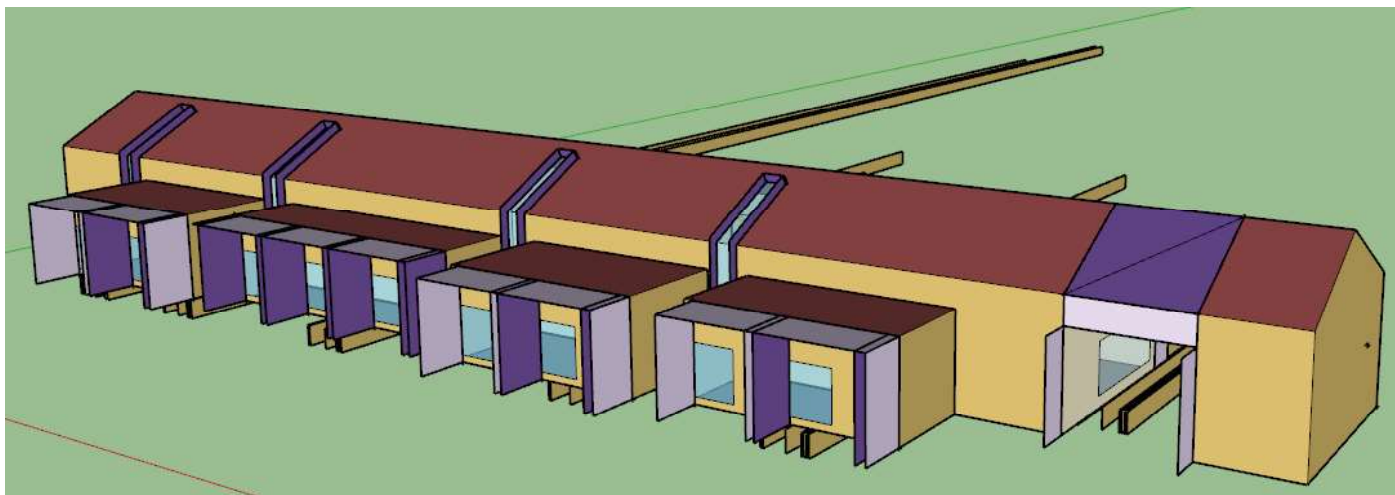
Se calculan los conductos de impulsión y retorno de una de las unidades interiores de las estancias de los usuarios.

Tramo		Velocidad (m/s)	5	Unidad interior ESTANCIAUSUARIOS ADMISION													
		Caudal tramo (m3/h)	Caudal tramo (m3/s)	% Caudal	% Área	Sección (m2)	Dimensiones AxB (mm)		Sección real (m2)	Velocidad (m/s)	Ø Equivalente	Pérdida de carga j (Pa/m)	Longitud real (m)	Longitud equivalente (%)	Longitud total (m)	Jd (Pa)	Pérdida de carga J (Pa)
0	1	980,00	0,27	100%	100,00%	0,0544	250	250	0,0625	4,36	0,27	0,95	1,00	20%	1,20		1,14
1	2	784,00	0,22	65%	80,00%	0,0533	250	250	0,0625	3,48	0,27	0,62	2,00	20%	2,40		1,49
2	3	588,00	0,16	49%	60,00%	0,0400	250	200	0,0500	3,27	0,24	0,64	2,00	20%	2,40		1,53
3	4	392,00	0,11	33%	40,00%	0,0267	200	200	0,0400	2,72	0,22	0,51	2,00	20%	2,40		1,23
4	5	196,00	0,05	16%	20,00%	0,0133	150	150	0,0225	2,42	0,16	0,59	2,00	20%	2,40		1,42

Tramo		Velocidad (m/s)	5	Unidad interior ESTANCIAUSUARIOS RETORNO													
		Caudal tramo (m3/h)	Caudal tramo (m3/s)	% Caudal	% Área	Sección (m2)	Dimensiones AxB (mm)		Sección real (m2)	Velocidad (m/s)	Ø Equivalente	Pérdida de carga j (Pa/m)	Longitud real (m)	Longitud equivalente (%)	Longitud total (m)	Jd (Pa)	Pérdida de carga J (Pa)
0	1	257,00	0,07	100%	100,00%	0,0143	250	250	0,0625	1,14	0,27	0,07	1,00	20%	1,20		0,09
1	2	172,00	0,05	14%	80,00%	0,0533	250	250	0,0625	0,76	0,27	0,03	2,00	20%	2,40		0,08
2	3	87,00	0,02	7%	60,00%	0,0400	250	200	0,0500	0,48	0,24	0,02	2,00	20%	2,40		0,04

11.12. VERIFICACIÓN HE1

Para la verificación del CTE DB-HE1 se ha realizado un modelo de cálculo mediante la herramienta SGSave para Sketchup, introduciendo la geometría del proyecto, los huecos de fachada y los diferentes materiales que configuran la fachada del edificio. Se ha tenido en cuenta para el modelo las actuaciones de diseño que se han llevado a cabo para aminorar la proyección solar en los lucernarios ubicados al sur. Se han definido los puentes térmicos y se obtienen los siguientes resultado:



4/6/2021

CTE 2019: HE1

Verificación transmitancia térmica elementos opacos

Verificación según Tabla 3.1.1.a o Tabla 3.1.1.b del HE1: Valores límite de transmitancia térmica, U_{lim} [W/m²K]

Muros en contacto con el aire exterior (U_S)

Nombre elemento	Sistema constructivo	Superficie neta(m²)	Transmitancia térmica (W/m²K)	Transmitancia térmica límite (W/m²K)	Cumple
Surface 43	FACHADA VENTILADA TRESPA	25,8	0,2	0,6	Si
Surface 37	FACHADA VENTILADA TRESPA	26,4	0,2	0,6	Si
Surface 5	MURO HORMIGÓN VISTO	0	0,4	0,6	Si
Surface 1	MURO HORMIGÓN VISTO	57	0,4	0,6	Si
Surface 27	FACHADA VENTILADA TRESPA	37,1	0,2	0,6	Si
Surface 12	FACHADA VENTILADA TRESPA	17,3	0,2	0,6	Si
Surface 4	MURO HORMIGÓN VISTO	301,7	0,4	0,6	Si
Surface 9	MURO HORMIGÓN VISTO	283,8	0,4	0,6	Si
Surface 46	FACHADA VENTILADA TRESPA	30,1	0,2	0,6	Si
Surface 13	FACHADA VENTILADA TRESPA	37,1	0,2	0,6	Si

4/6/2021	CTE 2019: HE1					file:///C:/OS1/proyectos/C&AI_Andrea Rebolledo Iglesias_1/C&AI_Andrea Rebolledo Iglesias_32/reports/verificacion_ctehe_1_2019_report.html	3/15
Surface 28	FACHADA VENTILADA TRESPA	19,2	0,2	0,6	Sí		
Surface 15	FACHADA VENTILADA TRESPA	29,5	0,2	0,6	Sí		
Surface 31	FACHADA VENTILADA TRESPA	37,1	0,2	0,6	Sí		
Surface 16	FACHADA VENTILADA TRESPA	17,3	0,2	0,6	Sí		
Surface 24	FACHADA VENTILADA TRESPA	19,2	0,2	0,6	Sí		
Surface 18	FACHADA VENTILADA TRESPA	13	0,2	0,6	Sí		
Surface 19	FACHADA VENTILADA TRESPA	54,3	0,2	0,6	Sí		
Surface 20	FACHADA VENTILADA TRESPA	13	0,2	0,6	Sí		
Surface 21	FACHADA VENTILADA TRESPA	43	0,2	0,6	Sí		
Surface 26	FACHADA VENTILADA TRESPA	29,5	0,2	0,6	Sí		
Surface 52	FACHADA VENTILADA TRESPA	26,8	0,2	0,6	Sí		
Surface 63	FACHADA VENTILADA TRESPA	33,7	0,2	0,6	Sí		
Surface 32	FACHADA VENTILADA TRESPA	16,1	0,2	0,6	Sí		

4/6/2021	CTE 2019: HE1					file:///C:/OS1/proyectos/C&AI_Andrea Rebolledo Iglesias_1/C&AI_Andrea Rebolledo Iglesias_32/reports/verificacion_ctehe_1_2019_report.html	4/15
Surface 33	FACHADA VENTILADA TRESPA	16,1	0,2	0,6	Sí		
Surface 34	FACHADA VENTILADA TRESPA	29,5	0,2	0,6	Sí		
Surface 60	FACHADA VENTILADA TRESPA	26,8	0,2	0,6	Sí		
Surface 36	FACHADA VENTILADA TRESPA	21	0,2	0,6	Sí		
Surface 38	FACHADA VENTILADA TRESPA	18,1	0,2	0,6	Sí		
Surface 39	FACHADA VENTILADA TRESPA	21	0,2	0,6	Sí		
Surface 42	FACHADA VENTILADA TRESPA	25,8	0,2	0,6	Sí		
Surface 45	FACHADA VENTILADA TRESPA	23,3	0,2	0,6	Sí		
Surface 50	FACHADA VENTILADA TRESPA	17,6	0,2	0,6	Sí		
Surface 48	FACHADA VENTILADA TRESPA	17,6	0,2	0,6	Sí		
Surface 51	FACHADA VENTILADA TRESPA	33,7	0,2	0,6	Sí		
Surface 54	FACHADA VENTILADA TRESPA	23,8	0,2	0,6	Sí		
Surface 55	FACHADA VENTILADA TRESPA	19,3	0,2	0,6	Sí		

file:///C:/OS1/proyectos/C&AI_Andrea Rebolledo Iglesias_1/C&AI_Andrea Rebolledo Iglesias_32/reports/verificacion_ctehe_1_2019_report.html						3/15
4/6/2021						CTE 2019: HE1
Surface 56	FACHADA VENTILADA TRESPA	23,8	0,2	0,6	Si	
Surface 57	FACHADA VENTILADA TRESPA	14,5	0,2	0,6	Si	
Surface 61	FACHADA VENTILADA TRESPA	15,7	0,2	0,6	Si	
Surface 62	FACHADA VENTILADA TRESPA	15,7	0,2	0,6	Si	
Surface 10	MURO HORMIGÓN VISTO	30,9	0,4	0,6	Si	

file:///C:/OS1/proyectos/C&AI_Andrea Rebolledo Iglesias_1/C&AI_Andrea Rebolledo Iglesias_32/reports/verificacion_ctehe_1_2019_report.html						4/15
4/6/2021						CTE 2019: HE1
Surface 30	CUBIERTA PLANA	37,4	0,2	0,4	Si	
Surface 64	CUBIERTA PLANA	33	0,2	0,4	Si	

Suelos terreno

Nombre elemento	Sistema constructivo	Superficie neta(m²)	Transmitancia térmica (W/m²K)	Transmitancia térmica límite (W/m²K)	Cumple
Surface 29	-	37,4	0,6	0,8	Si
Surface 17	-	44,1	0,6	0,8	Si
Surface 8	-	524	0,4	0,8	Si
Surface 23	-	44,5	0,6	0,8	Si

Cubiertas en contacto con el exterior (U_C)

Nombre elemento	Sistema constructivo	Superficie neta(m²)	Transmitancia térmica (W/m²K)	Transmitancia térmica límite (W/m²K)	Cumple
Surface 49	CUBIERTA PLANA	37	0,2	0,4	Sí
Surface 7	CUBIERTA INCLINADA	283,5	0,2	0,4	Sí
Surface 6	CUBIERTA INCLINADA	298,7	0,2	0,4	Sí
Surface 14	CUBIERTA PLANA	40,1	0,2	0,4	Sí
Surface 44	CUBIERTA PLANA	48,7	0,2	0,4	Sí
Surface 40	CUBIERTA PLANA	34,6	0,2	0,4	Sí
Surface 58	CUBIERTA PLANA	28,7	0,2	0,4	Sí
Surface 22	CUBIERTA PLANA	44,1	0,2	0,4	Sí
Surface 25	CUBIERTA PLANA	44,5	0,2	0,4	Sí

Surface 11	-	40,1	0,6	0,8	Sí
Surface 35	-	34,6	0,6	0,8	Sí
Surface 41	-	48,7	0,5	0,8	Sí
Surface 53	-	28,7	0,6	0,8	Sí
Surface 59	-	33	0,6	0,8	Sí

Verificación transmitancia térmica límite de los huecos

Huecos exteriores

Nombre hueco	Vidrio	Superficie vidrio (m²)	Transmitancia térmica hueco (W/m²K)	Transmitancia térmica límite (W/m²K)	Cumple
Sub Surface 27	CLIMALIT PLUS con PLANITHERM 4S F2 44,1 (16 argon90...	4,5	1,3	2,3	Si
Sub Surface 22	CLIMALIT PLUS con PLANITHERM 4S F2 44,1 (16 argon90...	4,5	1,3	2,3	Si
Sub Surface 25	CLIMALIT PLUS con PLANITHERM 4S F2 44,1 (16 argon90...	4,5	1,3	2,3	Si
Sub Surface 29	CLIMALIT PLUS con PLANITHERM 4S F2 44,1 (16 argon90...	4,5	1,3	2,3	Si
Sub Surface 28	CLIMALIT PLUS con PLANITHERM 4S F2 44,1 (16 argon90...	3,8	1,4	2,3	Si
Sub Surface 26	CLIMALIT PLUS con PLANITHERM 4S F2 44,1 (16 argon90...	3,8	1,4	2,3	Si
Sub Surface 24	CLIMALIT PLUS con PLANITHERM 4S F2 44,1 (16 argon90...	3,8	1,4	2,3	Si

Sub Surface 23	CLIMALIT PLUS con PLANITHERM 4S F2 44,1 (16 argon90...	3,8	1,4	2,3	Si
Sub Surface 31	CLIMALIT PLUS con Xtreme 60/28 F2 PLANITHERM XN F5 ...	3,8	0,6	2,3	Si
Sub Surface 32	CLIMALIT PLUS con Xtreme 60/28 F2 PLANITHERM XN F5 ...	3,8	0,6	2,3	Si
Sub Surface 35	CLIMALIT PLUS con Xtreme 60/28 F2 PLANITHERM XN F5 ...	3,8	0,6	2,3	Si
Sub Surface 33	CLIMALIT PLUS con Xtreme 60/28 F2 PLANITHERM XN F5 ...	3,8	0,6	2,3	Si
Sub Surface 34	CLIMALIT PLUS con Xtreme 60/28 F2 PLANITHERM XN F5 ...	3,8	0,6	2,3	Si
Sub Surface 37	CLIMALIT PLUS con Xtreme 60/28 F2 PLANITHERM XN F5 ...	3,8	0,6	2,3	Si
Sub Surface 36	CLIMALIT PLUS con Xtreme 60/28 F2 PLANITHERM XN F5 ...	3,8	0,6	2,3	Si
Sub Surface 6	CLIMALIT PLUS con Xtreme 60/28 F2 PLANITHERM XN F5 ...	2,3	0,6	2,3	Si

Sub Surface 8	CLIMALIT PLUS con Xtreme 60/28 F2 PLANITHERM XN F5 ...	2,3	0,6	2,3	Si
Sub Surface 7	CLIMALIT PLUS con Xtreme 60/28 F2 PLANITHERM XN F5 ...	2,3	0,6	2,3	Si
Sub Surface 38	CLIMALIT PLUS con Xtreme 60/28 F2 PLANITHERM XN F5 ...	3,8	0,6	2,3	Si
Sub Surface 39	CLIMALIT PLUS con Xtreme 60/28 F2 PLANITHERM XN F5 ...	3,8	0,6	2,3	Si
Sub Surface 12	CLIMALIT PLUS con Xtreme 60/28 F2 PLANITHERM XN F5 ...	2,3	0,6	2,3	Si
Sub Surface 11	CLIMALIT PLUS con Xtreme 60/28 F2 PLANITHERM XN F5 ...	2,3	0,6	2,3	Si
Sub Surface 10	CLIMALIT PLUS con Xtreme 60/28 F2 PLANITHERM XN F5 ...	2,3	0,6	2,3	Si
Sub Surface 2	CLIMALIT PLUS con Xtreme 60/28 F2 PLANITHERM XN F5 ...	8,3	0,6	2,3	Si
Sub Surface 5	CLIMALIT PLUS con Xtreme 60/28 F2 PLANITHERM XN F5 ...	2,3	0,6	2,3	Si

Sub Surface 4	CLIMALIT PLUS con Xtreme 60/28 F2 PLANITHERM XN F5 ...	2,3	0,6	2,3	Si
Sub Surface 3	CLIMALIT PLUS con Xtreme 60/28 F2 PLANITHERM XN F5 ...	2,3	0,6	2,3	Si
Sub Surface 9	CLIMALIT PLUS con Xtreme 60/28 F2 PLANITHERM XN F5 ...	4,8	0,6	2,3	Si
Sub Surface 1	CLIMALIT PLUS con PLANITHERM 4S F2 44,1 (16 argon90...	10,7	1	2,3	Si
Sub Surface 30	CLIMALIT PLUS con PLANITHERM 4S F2 44,1 (16 argon90...	15,4	1	2,3	Si

Verificación del coeficiente global de la envolvente

Coficiente global

Compacidad [m]	0.62
K limite [W/m²·K]	0.76
K [W/m²·K]	0.48
Cumple	Sí

Verificación de la permeabilidad de los huecos

Huecos:

Determinación de la permeabilidad al aire Q₁₀₀ de los huecos que pertenecen a la envolvente térmica según el valor límite de la tabla 3.1.3.a del HE1.

Nombre hueco	Marco	Superficie vidrio (m²)	Permeabilidad hueco (m³/h·m²)	Permeabilidad límite (m³/h·m²)	Cumple
Sub Surface 27	Aluminio RpT <12mm	4,5	27	27	Sí
Sub Surface 22	Aluminio RpT <12mm	4,5	27	27	Sí
Sub Surface 25	Aluminio RpT <12mm	4,5	27	27	Sí
Sub Surface 29	Aluminio RpT <12mm	4,5	27	27	Sí
Sub Surface 28	Aluminio RpT <12mm	3,8	27	27	Sí
Sub Surface 26	Aluminio RpT <12mm	3,8	27	27	Sí
Sub Surface 24	Aluminio RpT <12mm	3,8	27	27	Sí
Sub Surface 23	Aluminio RpT <12mm	3,8	27	27	Sí
Sub Surface 31	-	3,8	27	27	Sí
Sub Surface 32	-	3,8	27	27	Sí
Sub Surface 35	-	3,8	27	27	Sí
Sub Surface 33	-	3,8	27	27	Sí
Sub Surface 34	-	3,8	27	27	Sí
Sub Surface 37	-	3,8	27	27	Sí
Sub Surface 36	-	3,8	27	27	Sí
Sub Surface 6	-	2,3	27	27	Sí
Sub Surface 8	-	2,3	27	27	Sí
Sub Surface 7	-	2,3	27	27	Sí

Verificación del control solar

Control solar

Comprobación según la tabla 3.1.2-HE1: Valor límite del parámetro de control solar, qsol,jul,lim [kWh/m²·mes]

En la evaluación se ha tenido en cuenta: el factor solar del vidrio y la posible existencia persianas, retranqueos de la carpintería y voladizos.

Ganancia solar límite [kWh/m².mes]	4
Ganancia solar [kWh/m².mes]	3.91
Cumple	Sí

11.13. VERIFICACIÓN HE0 Y HE4

Con la misma herramienta de cálculo que para la verificación del CTE DB-HE1 se procede a incorporar los diferentes sistemas integrados en el edificio y se comprueba su viabilidad energética.

Las instalaciones renovables dispuestas implican resultados favorables en el proyecto, obteniendo los siguientes resultados.

Verificación del CTE-HE0

Indicador	Edificio objeto	Valor límite	Cumple
Horas fuera de consigna - con ocupación (horas)	0 + 0 = 0	141,8	Si
Energía primaria no renovable (kWh/m²-año)	67,8	100,2	Si
Energía primaria total (kWh/m²-año)	81,1	206,5	Si

Verificación del cumplimiento HE4

Demanda diaria ACS (l/d)	Demanda neta ACS anual (kWh/año)	Porcentaje cubierto	Porcentaje requerido	Cumple
296,0	1673,7	70,0	60,0	Si

Resumen cumplimiento HE4

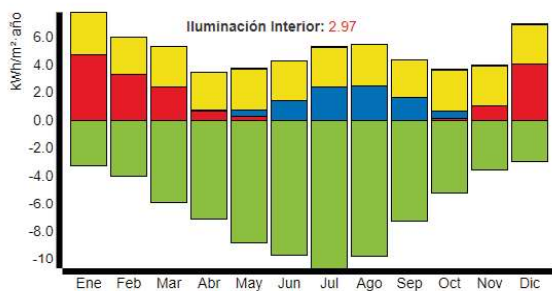
Demanda diaria ACS (l/d)	Contribución renovable mínima (%)	Contribución renovable (%)	Cumple (-)
296,0	60,0	171,3	Si

Tablas

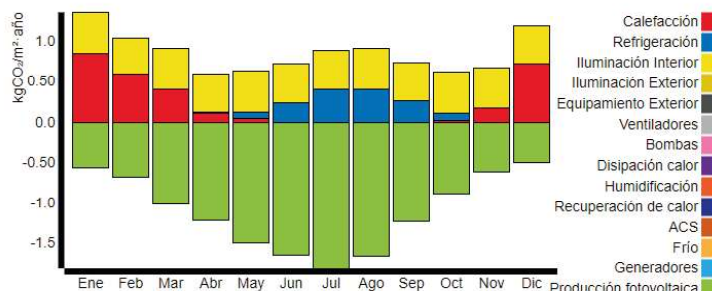
Consumo de electricidad (kWh/m²)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Calefacción	1,75	1,26	0,94	0,32	0,14	—	—	—	—	0,06	0,48	1,53	6,47
Refrigeración	—	—	—	0,02	0,22	0,72	1,21	1,24	0,81	0,27	—	—	4,49
Iluminación Interior	1,54	1,36	1,52	1,42	1,54	1,46	1,48	1,54	1,4	1,54	1,48	1,46	17,74
Iluminación Exterior	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Equipamiento Interior	2,16	1,9	2,13	1,99	2,16	2,04	2,07	2,16	1,96	2,16	2,07	2,04	24,04
Equipamiento Exterior	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ventiladores	0,01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,01	0,02
Bombas	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Disipación calor	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Humidificación	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Recuperación de calor	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ACS	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Frio	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Generadores	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Producción fotovoltaica	-1,7	-2,07	-3,04	-3,66	-4,52	-4,99	-5,49	-5,01	-3,71	-2,67	-1,84	-1,52	-40,22
Producción cogeneración	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total	3,76	2,45	1,55	0,09	-0,46	-0,77	-0,73	-0,07	0,46	1,35	2,19	3,52	13,34

Energía Primaria No Renovale



Emisiones CO₂



Indicadores principales

Indicador	Valor	Nota
Calificación emisiones TOTALES	0,0 kg CO ₂ /m ² año	A (0,0)
Calificación energía primaria TOTAL	0,0 kWh/m ² año	A (0,0)

Indicadores de las demandas

Indicador	Valor	Nota
Demanda calefacción	9,2 kWh/m ² año	E
Demanda refrigeración	30,5 kWh/m ² año	A

Indicadores secundarios

Indicador	Valor	Nota
Calificación emisiones calefacción	2,9 kg CO ₂ /m ² año	C(1,0)
Calificación emisiones refrigeración	1,5 kg CO ₂ /m ² año	A(0,1)
Calificación emisiones ACS	0,0 kg CO ₂ /m ² año	A (0,0)
Calificación emisiones iluminación	5,9 kg CO ₂ /m ² año	A (0,1)
Calificación energía primaria calefacción	16,4 kWh/m ² año	E (1,4)
Calificación energía primaria refrigeración	8,7 kWh/m ² año	A (0,1)
Calificación energía primaria ACS	0,0 kWh/m ² año	A (0,0)
Calificación energía primaria iluminación	34,7 kg CO ₂ /m ² año	A (0,1)

12. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El objetivo del cumplimiento del DB-SI consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Se especifican a continuación los parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio.

SECCIÓN SI-1: PROPAGACIÓN INTERIOR

Mediante el cumplimiento de esta exigencia se limita el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

El edificio se compartimenta en un sector de incendios según las condiciones establecidas en el DB-SI y cuenta con una superficie total construida de 1058,94 m²

LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

Los locales de riesgo especial integrados en la edificación se clasifican en tres grados (bajo, medio o alto) según los criterios establecidos en la tabla 2.1 del apartado 2 de la sección SI-1.

En el caso del proyecto se localiza un local de riesgo bajo cuyo uso es albergar instalaciones de climatización.

Condiciones de los locales de riesgo especial BAJO:

Los locales de riesgo especial BAJO localizados en el edificio cumplen con las siguientes condiciones:

- La estructura portante cuenta con las siguientes resistencias:

- Muros de hormigón: mínimo R120

- Forjado mixto con tratamiento frente al fuego: mínimo R120

- Pilares acero con tratamiento frente al fuego: mínimo R120

Se verifica, pues, que se cuenta con una resistencia al fuego superior al R90 exigible por la normativa

- Los elementos compartimentadores/separadores cuentan, como mínimo, con las siguientes características:

- Paredes exteriores:

En el caso de fachadas éstas están constituidas por un cerramiento de doble hoja formado por (de fuera a dentro) revestimiento exterior de composite de 1c de espesor, subestructura metálica anclada a ½ pie de fábrica de ladrillo perforado dispuesta en cámara de aire ventilada, aislamiento no hidrófilo de lana mineral, la hoja de fábrica de ladrillo, embarrado de mortero, aislamiento acústico con panel de lana de roca, y trasdosado de panel de yeso laminado.

De por si la hoja principal de ladrillo cerámico tiene un EI180, por lo que se cumple sobradamente la anterior exigencia, tanto para medianeras como para fachadas.

- Techos:

En el caso del proyecto, tenemos forjados de losa maciza de hormigón armado y forjados de losa mixta-REI 90- con protección inferior mediante falso techo con dos placas para el fuego de cartón yeso e:15+15mm -EI 60-). Se verifica, pues que se cumple con las exigencias de la normativa

- Las puertas de comunicación de estos locales con el resto del edificio serán EI2 45-C5, en el proyecto comunican con el exterior.

-Al tratarse de un local de reducidas dimensiones la distancia desde cualquier punto ocupable de estos locales hasta la salida de los mismos es inferior a 25m.

ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS

Los conductos de aire que atraviesen sectores / locales de riesgo dispondrán de compuertas cortafuego

REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO.

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 del apartado 4 de la sección SI-1.

En el proyecto la exigencia del tipo de reacción al fuego en zonas ocupables es:

-Techos y paredes: C-s2,d0

-Suelos: EFL

La exigencia del tipo de reacción al fuego en pasillos y escaleras protegidos es:

-Techos y paredes: B-s1,d0

-Suelos: CFL - s1

SECCIÓN SI-2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

Mediante el cumplimiento de esta exigencia se limita el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

MEDIANERÍAS Y FACHADAS

El edificio se encuentra aislado en un entorno rural.

Reacción al fuego

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas (o del acabado de las superficies interiores de las cámaras ventiladas si las hubiera) será B-s3,d2 hasta una altura de 3,50 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque.

En el caso del proyecto contamos con el siguiente tipo de fachada:

CUBIERTAS

El edificio se encuentra aislado en un entorno rural.

Reacción al fuego

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las cubiertas (incluida la cara superior de voladizos superiores a 1m, lucernarios, claraboyas y elementos de

Los materiales dispuestos cumplen con dicha exigencia.

SECCIÓN SI-3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

Mediante el cumplimiento de esta exigencia se asegura que el edificio disponga de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

Para el cálculo de la ocupación en cada zona del edificio objeto del proyecto se toman los valores de densidad indicados en la tabla 2.1 de la sección SI-3. En el caso del proyecto se distinguen las siguientes zonas:

ESTANCIA	SUPERFICIE m ²	ÁREA POR m ² (cm ² /m ²)	SECCIÓN CÁLCULO (cm ²)	ALTURA CONDUCTO (cm)	DIMENSIÓN CONDUCTO RECTANGULAR
Sala de curas	29	12	348	15	15 x 25
Sala de relajación	50,07	12	600,84	25	25 x 25
Estancia Cuidador	18,67	12	224,04	15	15 x 20
Salón	48,3	12	579,6	20	20 x 30
Sala familiares	45,3	12	543,6	20	20 x 30
Cocina - Comedor	34,4	12	412,8	15	15 x 30
Estancia 1	21,4	12	256,8	15	15 x 20
Estancia 2	21,4	12	256,8	15	15 x 20
Estancia 3	21,4	12	256,8	15	15 x 20
Estancia 4	21,4	12	256,8	15	15 x 20
Estancia 5	21,4	12	256,8	15	15 x 20
Estancia 6	21,4	12	256,8	15	15 x 20
Estancia 7	21,4	12	256,8	15	15 x 20
Estancia 8	21,4	12	256,8	15	15 x 20
Estancia 9	21,4	12	256,8	15	15 x 20
Lavandería	No				
Sala de instalaciones	No				
	Climatizada				
	No				
	Climatizada				

NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

El número de salidas y los recorridos de evacuación hasta ellas quedan recogidos en la tabla 3.1 de la sección SI-3.

En el caso del proyecto el uso del mismo es residencial público. Se disponen varias salidas de edificio y los recorridos son inferiores a los exigidos en normativa.

DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Criterios para la asignación de ocupantes

Los criterios para la asignación de ocupantes a los medios de evacuación son los explicitados en el apartado 4.1 de la sección SI-3. Los criterios tenidos en cuenta son los siguientes criterios:

Los criterios de dimensionado de los medios de evacuación son los explicitados en la tabla 4.1 de la sección SI-3.

PUERTAS

Al ser un edificio de poca superficie, se considera la totalidad de la ocupación para realizar el dimensionado de los medios de evacuación, ya que puede ser probable que todos los usuarios utilicen una salida a la vez.

Puertas y pasos: $110/200 = 0,55 < 0,80$ Cumple

Pasillos y rampas: $110/200 = 0,55 < 1,00$ Cumple

SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Se deben utilizar señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:1988 conforme a los siguientes criterios:

Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán un rótulo de "SALIDA", excepto:

- Edificios e uso Residencial Vivienda

- Recintos de superficie inferior a 50m², fácilmente visibles y con usuarios familiarizados con el edificio.

En el caso del proyecto, se utilizará la señal de salida en todos los recintos que lo requieran, así como, en las salidas de y edificio. Ver documentación gráfica.

La señal con el rótulo "SALIDA DE EMERGENCIA" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

En el caso del proyecto todas las salidas están activas de forma diaria.

Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde los que no se perciban las salidas, en particular frente a toda salida de un recinto de ocupación superior a 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

En el caso del proyecto se dispondrá una señalización de la dirección de evacuación en el falso techo del espacio central indicando a su vez la dirección de las salidas.

Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos en los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error.

En el caso del proyecto están indicadas las direcciones de evacuación sin posibilidad de inducir a error.

El tamaño de las señales será:

- a) 210x210mm para distancias de observación inferior a 10m
- b) 420x420mm para distancias de observación entre 10m y 20m
- c) 594x594mm para distancias de observación entre 20m y 30m

En el caso del proyecto, debido a las distancias de visionado, se utilizarán señales del caso a)

CONTROL DEL HUMO DEL INCENDIO

Habr  de instalarse un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes en los siguientes casos:

- a) Aparcamientos que no tengan la consideración de aparcamiento abierto.
- b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas.
- c) Atrios con una ocupación superior a 500 personas en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio.

En el caso del proyecto no se dan los casos indicados por lo que no es necesaria esta instalación.

EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO

No es necesario disponer de zonas de refugio.

El edificio dispone de itinerarios accesibles desde todo origen de evacuación.

SECCIÓN SI-4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (ART. 1 SI 4-9)

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación.

DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO

Con carácter general		
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21 A-113 B: – Cada 15 m de recorrido en planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. – En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 del DB SI	<i>SI</i> <i>Ubicación según documentación gráfica</i>
Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto conforme al capítulo 2 de la sección SI1 en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas	<i>SI</i> <i>Ubicación según documentación gráfica</i>
Ascensor de emergencia	En plantas cuya altura de evacuación exceda de 28 m.	<i>NO</i> <i>No es de aplicación</i>
Sistema de detección de incendios y alarma	Si la superficie construida excede de 500 m ²	<i>SI</i> <i>Ubicación según documentación gráfica</i>
Hidrantes exteriores	-Si la altura de evacuación descendente excede de 28m -Si la altura de evacuación ascendente excede de 6m -En establecimientos de densidad superior a 1 personas cada 5m ² y superficie construida entre 2000m ² y 10000m ²	<i>NO</i> <i>No es de aplicación</i>
Instalación automática de extinción	-Si la altura de evacuación excede de 80m ² -En cocinas con potencia instalada >20kw en uso hospitalario o residencial público, o >50kw en cualquier otro uso -En centros de transformación con aparatos con aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor de 300°C y potencia instalada mayor de 1000kVA en cada aparato o mayor de 4000kVA en el conjunto. Si el centro está integrado en un edificio de pública concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630kVA y 2520kVA respectivamente	<i>NO</i> <i>No es de aplicación</i>
(*) La afectación al centro de transformación del hotel dependerá de la potencia finalmente instalada y necesaria		

USO: Hotel (Residencial Público)		
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21 A-113 B: – Cada 15 m de recorrido en planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. – En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 del DB SI Uno de CO2 eficacia 55B -En locales con aparataje eléctrico -En cocina	<i>SI</i> <i>Ubicación según documentación gráfica</i>
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 1000 m ² . Si el establecimiento está previsto para dar alojamiento a más de 50 personas	<i>SI</i> <i>Ubicación según documentación gráfica</i>
Columna seca	Si la altura de evacuación excede de 24 m.	<i>NO</i> <i>No es de aplicación</i>
Sistema de detección de incendios y alarma	Si la superficie construida excede de 500 m ²	<i>SI</i> <i>Ubicación según documentación gráfica</i>
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2000 y 10000 m ² . Uno más por cada 10000 m ² adicionales o fracción.	<i>NO</i> <i>No es de aplicación</i>
Instalación automática de extinción	Si la altura de evacuación excede de 28m o la superficie construida excede de 5000m ²	<i>NO</i> <i>No es de aplicación</i>

EXTINTORES PORTÁTILES

En todo el edificio se distribuyen extintores portátiles de eficacia 21A-113B cada 15m de recorrido en planta.

Todos los extintores están debidamente señalizados mediante señalética homologada

BIES

En todo el edificio se distribuye una red de BIEs que cubre la totalidad del mismo, siendo todas de 25mm con 15m de longitud de manguera, excepto en la cocina, donde la BIE es de 45mm. Todas las BIEs se encuentran en sus armarios nichos y están debidamente señalizadas mediante señalética homologada

SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA

El edificio cuenta con detectores óptico-térmicos en todas las zonas ocupables (y al menos uno en cada habitación) para cubrir una superficie de 60m² por sensor.

SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (ART. 1 SI 4-9)

Todos los medios de protección contra incendios de utilización manual estarán debidamente señalizados, conforme a lo expuesto en el DB-SI4-12, empleando para ello las señales definidas en la norma UNE 23033-1.

El alumbrado de emergencia y la señalización se resolverán con luminarias autónomas y señalización, indicando las salidas de edificio, la presencia de equipos de protección contra incendios de utilización manual, así como los principales recorridos de evacuación .

La instalación de iluminación de emergencia será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación a la instalación de alumbrado normal de las zonas indicadas en el apartado anterior, entendiéndose por fallo el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal. La instalación cumplirá las condiciones de servicio durante 1 hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo.

SECCIÓN SI-5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

Mediante el cumplimiento de esta exigencia se facilita la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación a los espacios de maniobra en el entorno de la edificación deben cumplir las condiciones siguientes:

- Anchura mínima libre: 3,5m
- Altura mínima libre o gálibo: 4,5m
- Capacidad portante del vial: 2,0KN/m²

Entorno de los edificios

Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor de 9m se debe disponer de un espacio de maniobra a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos principales que cumpla las siguientes condiciones:

- Anchura mínima libre: 5m
- Altura libre: la del edificio
- Separación máxima del vehículo al edificio:
- 1) Edificios hasta 15m de altura de evacuación: 23m
- 2) Edificios de entre 15m y 20m de altura de evacuación: 18m
- 3) Edificios de más de 20m de altura de evacuación: 10m
- Distancia máxima hasta cualquier acceso principal del edificio: 30m
- Pendiente máxima: 10%
- Resistencia al punzonamiento del suelo: 100 kN sobre \varnothing 20cm
(tanto en suelo como en tapas de registro de servicios públicos superiores a 0,15m x 0,15m)

ACCESIBILIDAD POR FACHADA

Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor de 9m deben disponer de huecos en sus fachadas que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las siguientes condiciones:

- Altura del alféizar inferior a 1,20m
- Dimensión mínima horizontal: 0,80m
- Dimensión mínima vertical: 1,20m
- Distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos: 25m
- No deben instalarse elementos que impidan o dificulten la accesibilidad a través de los huecos.

El edificio cuenta con una accesibilidad por fachada favorable.

SECCIÓN SI-6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Mediante el cumplimiento de esta exigencia se pretende que la estructura portante del edificio mantenga su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las exigencias básicas del DB-SI.

RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Un elemento estructural tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración de un incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante, no supera el valor de la resistencia de dicho elemento.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes) es suficiente si alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 y 3.2 de la sección SI-6.

En el caso del proyecto, por su configuración y características, la resistencia al fuego exigible a la estructura es la siguiente:

- Forjado mixto: EI 120
- Forjado losa maciza de hormigón: EI 120
- Vigas metálicas: R - 120

13. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE ACCESIBILIDAD

El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de sus características de diseño, construcción y mantenimiento (Artículo 12 de la Parte I de CTE).

El cumplimiento del Documento Básico de "Seguridad de utilización" en edificios de nueva construcción, se acredita mediante el cumplimiento de las 9 exigencias básicas SUA.

Por ello, los elementos de seguridad y protección, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas, no podrán modificarse, ya que quedarían afectadas las exigencias básicas de utilización.

3.2.1 Sección SUA-1: Seguridad frente al riesgo de caídas

Mediante el cumplimiento de esta exigencia se pretende limitar el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

1. RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

En el caso de edificios o zonas de uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula, los suelos tendrán una clase adecuada con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento.

La clasificación de los suelos se establece en función del valor de su resistencia al deslizamiento (Rd) según la tabla 1.1 de la sección SUA-1.

La clase que deben tener los suelos en función de su localización queda establecida en la tabla 1.2 de la sección SUA-1.

Los revestimientos de suelo usados en el proyecto cumplen lo anteriormente expuesto. Se desglosan a continuación los tipos de solados presentes en el proyecto:

-Solado:

Solería general de habitación con baldosa de gres porcelánico Rívoli de Porcelanosa C1

Seguridad de utilización según DB SUA 1: clase de resbaladicidad 1.

-Solado rampas:

Solería de mármol con tratamiento para Clase de resbaladicidad 2

Seguridad de utilización según DB SUA 1: clase de resbaladicidad 2

2. DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

En todos los usos (excepto uso restringido o exteriores), para limitar el riesgo de caídas por traspies o tropiezos el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- a) No debe presentar imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel superior a 6mm
- b) Los desniveles inferiores a 50mm se salvarán con pendientes inferiores al 25%
- c) En zonas interiores para circulación de personas el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15mm de diámetro.

En el caso del proyecto, en todas las zonas de uso público se cumplen todas las condiciones anteriores al no existir ningún desnivel en su superficie. Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 800mm como mínimo.

En el caso del proyecto no se cuenta con barreras para delimitar zonas de circulación

En zonas de circulación no se podrá disponer de un escalón aislado, ni dos consecutivos.

En el caso del proyecto no se cuenta con ningún escalón aislado ni dos consecutivos en ninguna zona.

3. DESNIVELES

3.1 Protección de los desniveles

Desniveles inferiores a 550mm: no presentan barandilla.

Desniveles superiores a 550mm: cuenta con una barandilla de 90cm de altura para diferencia de cotas a proteger no exceda de 6m

En las zonas de uso público (personas no familiarizadas con el edificio) se debe facilitar la percepción de las diferencias de nivel inferiores a 550mm susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación táctil estará a una distancia mínima de 250mm del borde.

En el proyecto no se dan elementos que presenten desniveles inferiores a 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas.

3.2 Características de las barreras de protección

3.2.1 Altura

Las barreras de protección tendrán una altura mínima de 900mm para diferencias de cota inferiores a 6m y 1100mm en el resto de los casos. En el caso de escaleras con hueco de anchura inferior a 400mm los pasamanos

tendrán una altura de 900mm como mínimo.

En el caso del proyecto las barreras de protección cuentan con 0,90 cm.

3.2.2 Resistencia

Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2 del DB-SE-AE en función de la zona donde se encuentre.

La fuerza horizontal a soportar en el borde del elemento de protección, según dicho apartado, es la siguiente:

3,0KN/m en el caso de zonas de aglomeración

1,6KN/m en los casos de:

-Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de personas

-Zonas destinadas a gimnasios u actividades físicas

-Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros

-Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente

0,8KN/m en el resto de los casos

4. ESCALERAS Y RAMPAS

4.1 Escaleras de uso restringido

No es de aplicación

4.2 Escaleras de uso general

No es de aplicación

4.3 Rampas

Las rampas con pendiente superior al 4% se consideran rampa a efecto de este DB-SUA, y cumplirán lo que se establece en los apartados que figuran a continuación, excepto los de uso restringido y los de circulación de vehículos en aparcamiento.

4.3.1 Pendiente

La pendiente será como máximo del 12%, excepto:

- Las previstas para usuarios con silla de ruedas que tendrán una pte. máxima del 10% para una longitud superior a 3m, del 8% para una longitud menor de 6m y del 6% en el resto de los casos.

- Las de circulación de vehículos y personas, cuya pte. máxima será del 18%

4.3.2 Tramos

Los tramos de las rampas deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Los tramos tendrán una longitud máxima de 15m. Si la rampa es para usuarios con silla de ruedas la longitud máxima será de 9m.
- El ancho de los tramos queda establecido por la sección SI-3 del DB-SI. Como mínimo será el establecido en la tabla 4.1 de la sección 1 del DB-SU.
- El ancho de la rampa estará libre de obstáculos.
- Las rampas para usuarios con silla de ruedas tendrán tramos rectos y de ancho constante 1200mm. En caso de tener bordes libres contarán con un zócalo de 100mm de altura mínima.

4.3.3 Mesetas

Las mesetas de las rampas habrán de cumplir las siguientes condiciones:

- Las mesetas entre tramos de rampa con igual dirección tendrán, al menos, el ancho de la rampa y una longitud mínima de 1500mm
- Cuando haya cambio de dirección entre dos tramos el ancho de la rampa no se reducirá en la meseta. Sobre la meseta no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta (e excepción de zonas de ocupación nula)
- No habrá puertas ni pasillos de ancho inferior a 1200mm a menos de 400mm del arranque de un tramo de rampa (ó 1500mm si la rampa es para usuarios de sillas de ruedas).

4.3.4 Pasamanos

Los pasamanos de las rampas habrán de cumplir las siguientes condiciones:

- Las rampas para salvar una altura superior a 550mm (ó 150mm para personas de movilidad reducida) dispondrán de pasamanos continuo en al menos un lado. Si el ancho libre de la rampa excede los 1200mm tendrá pasamanos en ambos lados.
- El pasamanos tendrá una altura entre 900mm y 1100mm. En rampas para usuarios con silla de ruedas o para niños se contará con otro pasamanos a una altura entre 650mm y 750mm.
- El pasamanos será firme, cómodo, separado al menos 40mm del paramento y no presentará discontinuidades al paso de la mano.

En el caso del proyecto las rampas cumplen con las condiciones establecidas en la normativa.

4.4 Pasillos escalonados de acceso a localidades en graderíos y tribunas

No es de aplicación

5. LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES

No es de aplicación

3.2.2 Sección SUA-2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

Mediante el cumplimiento de esta exigencia se pretende limitar el riesgo de que los usuarios sufran un impacto o queden atrapados con elementos fijos o practicables del edificio.

1 IMPACTO

1.1 Impacto con elementos fijos

En el caso del proyecto se cumplen las alturas libres mínimas establecidas en todo el edificio. No se localizan en el proyecto elementos sobresalientes en fachada ni en zonas de circulación por debajo de la altura mínima permitida.

1.2 Impacto con elementos practicables

El proyecto cumple con las exigencias.

1.3 Impacto con elementos frágiles

En un elemento acristalado se distinguen las siguientes áreas con riesgo de impacto:

- En puertas el área comprendida entre el nivel del suelo, 1500mm de altura y 300mm a cada lado de la puerta
- En paños fijos el área comprendida entre el nivel del suelo y 900mm de altura

Para evitar impactos se puede:

- disponer una barrera de protección según las características del apartado 3.2 del SU-1
- Si la diferencia de cota entre ambos lados de la superficie acristalada está entre 0,55m y 12m, ésta deberá soportar sin romper un impacto de nivel 2 según UNE EN 12600:2003
- Si la diferencia de cota es superior a 12m ésta deberá soportar sin romper un impacto de nivel 1 según UNE EN 12600:2003
- En el resto de casos la superficie acristalada resistirá sin romper un impacto de nivel 3 según UNE EN 12600:2003 o tendrá una rotura segura.

1.4 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Para evitar impactos con elementos insuficientemente perceptibles se tomarán las siguientes medidas:

- Las grandes superficies acristaladas tendrán en toda su longitud una señalización (o un travesaño) a una altura inferior entre 850mm y 1100mm y superior entre 1500mm y 1700mm, o se colocarán montantes cada 600mm como máximo.
- Las puertas de vidrio sin elementos que las identifiquen como tal dispondrán de la señalización anterior

2 ATRAPAMIENTO

Para limitar el riesgo de atrapamiento en puertas correderas manuales la distancia mínima hasta el objeto más próximo será de 200mm.
Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento.

En el caso del proyecto se disponen puertas correderas, pero estas puertas, y sus mecanismos, quedan ocultos dentro de la tabiquería, por lo que no se produce riesgo de atrapamiento.

3.2.3 Sección SUA-3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

Mediante el cumplimiento de esta exigencia se pretende limitar el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

1 APRISIONAMIENTO

No existen puertas con bloqueo.

3.2.5 Sección SUA-5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

No es de aplicación.

3.2.6 Sección SUA-6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

No es de aplicación.

14. VALORACIÓN ECONÓMICA GLOBAL

Se calcula el Presupuesto Estimado de Ejecución según los costes de referencia dispuesto por el Colegio de Arquitectos de Sevilla del 2019.

	€/m ²	Superficie del proyecto	Total
Residencial de 3ª edad	878	1.058,84 m ²	929.661,52€
Ajardinamiento con elementos	125	5.000 m ² (*)	625.000 €
PRESUPUESTO ESTIMADO DE EJECUCIÓN: 1.554.661,52 €			

NOTA: Se estipula una superficie de 8.000 m² a cada unidad habitacional de las dispuestas en el proyecto de implantación.

Presupuesto de ejecución material PEM → 1.554.661,52 €

Beneficio Industrial BI (6% s/PEM)= 93.279,70 €

Gastos Generales GG (13% s/PEM)= 202.105,99 €

Presupuesto de Contrata PC (PEM+GG+BI) = 3.606.814,72€

SUBCAPÍTULO 1: FACHADAS

FACHADA TIPO 1: MURO DE HORMIGÓN

[illegible]

F02 TRASDOSADO LANA DE ROCA								
	m²	Aislamiento térmico entre montantes en trasdosado autoportante de placas						
	Aislamiento térmico entre los montantes de la estructura portante del trasdosado autoportante de placas, formado por panel autoportante de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Plaver "ISOVER", según UNE-EN 13162, de 50 mm de espesor, no revestido, resistencia térmica 1,55 m²K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK), colocado entre los montantes de la estructura portante.							
CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ALTURA	ANCHURA	TOTAL	IMPORTE	
1	Materiales							
F01A01	Panel autoportante de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Plaver "ISOVER", según UNE-EN 13162, de 50 mm de espesor, no revestido, resistencia térmica 1,55 m²K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1	m²	205,72	4,10		843,45	14,96	12618,04
2	Mano de obra							
F0111	Oficial 1ª montador de aislamiento	h						1,96
F0112	Ayudante montador de aislamientos	h						0,90
4	Costes indirectos							
	Costes directos complementarios	%						0,36
	Costes directos	%						18,18
								12639,44

SUBCAPÍTULO 2: CUBIERTA

CUBIERTA CONVENCIONAL ACABADO DE GRAVA

SUBCAPÍTULO 3: CARPINTERÍAS

CARPINTERÍA ABISAGRADA

[illegible]

V03 LUCERNARIO											
	m²	Lucernario de aluminio, serie Cor-Veranda Industrial "CORTIZO"									
L0101	Ventana de aluminio, serie Cor-Veranda "CORTIZO", con rotura de puente térmico, dimensiones 3100x1100 mm, acabado lacado imitación madera, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 78 mm y marco de 70 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 1,9 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 55 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1200, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco y sin persiana.										
L0102	Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC. El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.										
CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ALTURA	ANCHURA	TOTAL	IMPORTE				
1	Materiales										
L0103	Ventana de aluminio, serie Cor-Veranda "CORTIZO", con rotura de puente térmico, dos hojas practicables, con apertura hacia el interior, dimensiones 3100x1100 mm, acabado lacado imitación madera, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 78 mm y marco de 70 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 1,9 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 55 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1200, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. TSAC.	Ud	4,00				524,21	2096,84			
L0104	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	Ud	4,00				2,70	10,80			
L0105	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura >= 800%, según UNE-EN ISO 8339.	Ud	4,00				1,14	4,56			
2	Mano de obra										
L0106	Oficial 1ª cerrajero.							4,28			
L0107	Ayudante cerrajero.							7,13			
3	Costes indirectos										
	Costes directos complementarios	%						11,31			
	Costes directos	%						576,69			
								2711,6			

